

UDC

湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJ 43/TXXX-2023

P

备案号 JXXXXX-2023

湖南省城镇排水管网及泵站工程施工质量验收标准

Acceptance Standards for Construction Quality of Urban

Drainage Network and Pumping Station Projects in Hunan

Province

(报批稿)

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

湖南省工程建设地方标准

湖南省城镇排水管网及泵站工程施工质量验收标准

Acceptance Standards for Construction Quality of Urban

Drainage Network and Pumping Station Projects in Hunan

Province

DBJ 43/TXXX-2023

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：2023年X月X日

2023

前 言

根据湖南住房和城乡建设厅《关于公布 2022 年湖南省工程建设地方标准(修订计划项目的通知》(湘建科函[2022]40 号)文件要求,为科学合理地提高湖南省排水管网及泵站工程质量,发挥管网及泵站功能效率,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外相关标准和应用研究,并在广泛征求意见的基础上制定本标准。

本标准主要技术内容包括:1、总则;2、术语;3、基本规定;4、工程测量;5、地基与基础;6、管渠工程;7、泵站工程;8、功能性试验和联合性试运转。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理,由中机国际工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中机国际工程设计研究院有限责任公司(地址:长沙市雨花区韶山中路 18 号,邮政编码:410007)。

本标准为首次发布。

标准主编单位:中机国际工程设计研究院有限责任公司

湖南省安装行业协会

本标准参编单位:中建五局安装工程有限公司

中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

湖南建工交通建设有限公司

湖南省工业设备安装有限公司

湖南四建安装建筑有限公司

湖南建锋集团有限公司

湖南林森建筑有限公司

本标准主要起草人员:马 婷 罗松柏 刘 刚 陈世洋

陈 蕃 张 青 郭 虎 辛亚兵

刘鑫铭 黄 劲 尹小伟 陈 艳

彭清平 李 哲 熊 恕 陈文成

容志勇 李 珏 林 超

本标准主要审查人员:许仕荣 江山红 黄伏根 李绪忠

唐 蕾 张广文 张慧颖

目 次

1 总则	1
2 术语	2
2.1 术语	2
2.2 符号	3
3 基本规定	5
4 工程测量	9
4.1 一般规定	9
4.2 检验方法与要求	10
5 地基与基础	12
5.1 一般规定	12
5.2 基坑排水	12
5.3 沟槽、基坑开挖与支护	13
5.4 地基处理	16
5.5 沟槽、基坑回填	16
6 管渠工程	21
6.1 一般规定	21
6.2 开槽施工管道主体结构	21
6.3 不开槽施工管道主体结构	24
6.4 沉管及桥管施工主体结构	34
6.5 渠道和涵洞	42
6.6 附属构筑物	48
6.7 管道接口	57
6.8 管道防腐	64
7 泵站工程	67
7.1 一般规定	67
7.2 泵房	67
7.3 设备安装	74
7.4 一体化预制泵站	79
8 功能性试验和联合试运转	83
8.1 一般规定	83

8.2 压力管道水压试验.....	84
8.3 无压管道的闭水试验.....	88
8.4 无压管道的闭气试验.....	89
8.5 构筑物功能性试验.....	90
8.6 联合试运转.....	91
8.7 其他试验.....	91
附录 A 混凝土结构无压管道渗水量测与评定方法.....	92
附录 B 钢筋混凝土结构外观质量缺陷评定方法.....	93
附录 C 注水法试验.....	94
附录 D 闭水法试验.....	94
附录 E 闭气法试验.....	95
附录 F 单位、分部及分项工程的划分.....	97
本标准用词说明.....	99
引用标准名录.....	100
条文说明.....	101

1 总则

1.0.1 为加强湖南省城镇排水管网和泵站工程的施工质量管理，规范湖南城镇排水管网及泵站工程的质量验收，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省新建、改建、扩建的城镇排水管网及泵站工程的施工质量验收。

1.0.3 湖南省城镇排水管网及泵站工程的施工质量验收，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 术语

2.1.1 排水管网 sewers

收集和输送市政雨、污（废）水的排水管渠及其附属设施。

2.1.2 城镇排水泵房 urban drainage pumping house

设置排水水泵机组及其配套设施的建筑物或构筑物，本标准中简称泵房。

2.1.3 城镇排水泵房泵站 urban drainage pumping station

排水水泵机组及其配套设施与泵房的总称，本标准中简称泵站，包括雨水泵站、污水泵站与合流泵站。

2.1.4 枢纽布置 layout of hydroproject

在综合考虑各种条件和要求的基础上，合理确定建筑物种类、相对位置和相互关系。

2.1.5 开槽施工 trench installation

从地表开挖沟槽，在沟槽内敷设管（渠）道的施工方法。

2.1.6 不开槽施工 trenchless installation

不从地表开挖沟槽，直接在地面下敷设管道、或在地面下开挖成形的洞内浇筑管（渠）道的施工方法。

2.1.7 围堰 cofferdam

施工期间围护基坑的临时性导流挡水设施，避免主体构筑物直接在水体中施工。

2.1.8 顶管法 pipe jacking method

利用液压顶推装置，将管道在地下逐节顶进的不开槽施工方法。

2.1.9 盾构法 shield method

采用盾构机在地层中掘进的同时，拼装预制管片或现浇混凝土构筑地下管道的不开槽施工方法。

2.1.10 定向钻法 directional drilling method

利用水平钻孔机钻进小口径的导向孔，然后用回扩钻头扩大钻孔，同时将管道拉入孔内的不开槽施工方法。

2.1.11 工作井 working shaft

顶管、盾构、浅埋暗挖等不开槽施工法施工时，从地面垂直开挖至管道底部的施工作业空间。

2.1.12 检查井 manhole

排水管中连接上下游管道并供养护工人检查、维护或进入管内的构筑物。

2.1.13 压力管渠

本标准指工作压力大于等于 0.1MPa 的排水管道。

2.1.14 无压管道 non-pressure pipeline

本标准指工作压力小于 0.1MPa 的排水管道。

2.1.15 无压管道闭水实验 water obturation test for nonpressure pipeline (conduit)

以水为介质对已敷设无压管(渠)道所做的严密性实验。

2.1.16 无压管道闭气试验 pneumatic pressure test for non-pressure pipeline

以气体为介质对已敷设无压管道所做的严密性试验。

2.1.17 检验批 inspection lot

按相同的生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的,由一定数量样本组成的检验体。

2.2 符号

2.2.1 流量

q ——允许渗水量;

$q_{实}$ ——允许渗水量。

2.2.2 几何特征

D_i ——管道内径;

D_w ——污水管道外径;

D_y ——雨水管道外径;

D_1 ——螺孔直径;

D_2 ——螺栓孔直径;

ϕ ——检查井直径;

t ——管道公称壁厚;

R ——曲线顶管设计曲率半径;

H ——管道埋深,后背墙的高度,构筑物高度,基础、闸槽高度,壁板及柱高度,导杆长度,一体化预制泵站高度;

h ——雨、污水管管底高程差;

L ——管道长度,构件长度,设备长度,后背墙长度,支架底座长度,基础长度,预制梁、柱长度,测量距离;

B ——雨、污管中心距离,井座支承面宽度;

A ——井盖的嵌入深度;

c_0 ——井座净开孔;

a ——井盖与井座的总间隙;

E ——井座斜度。

2.2.3 计算系数

α ——温度-压力折减系数。

2.2.4 其他

P ——管道内压力，压力管道的工作压力，试验压力；

ΔP ——降压量；

E_w ——水的体积模量；

E_p ——管材弹性模量；

V ——试压管段总容积；

ΔV ——降压所泄出的水量；

ΔV_{\max} ——允许泄出的最大水量。

3 基本规定

3.0.1 施工现场质量管理应具有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

3.0.2 城镇排水管网及泵站工程施工质量控制应符合下列规定：

1 工程采用的主要原材料、半成品、成品、构配件、器具和设备应进行进场验收。凡涉及工程结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收标准和设计文件等规定进行复验，并应经专业监理工程师检查认可。

2 各施工工序的施工工艺和施工方法应符合经过批准的施工方案要求，按施工技术标准进行质量控制。每道施工工序完成后，施工单位应自检并形成记录，各专业工种之间的相关工序应进行交接检验并形成记录，未经检验或检验不合格不得进行下道工序施工。

3 监理单位提出检查要求的重要工序未经监理工程师检查认可，不得进行下道工序施工。

3.0.3 当专业验收标准对工程中的验收项目未做出相应规定时，应由建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收方案。涉及安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求应由建设单位组织专家论证。

3.0.4 城镇排水管网及泵站工程施工质量验收应按下列要求进行：

1 工程质量的验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；

2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格；

3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；

4 对涉及工程结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件以及有关材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；

5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成验收文件；

6 对涉及工程结构安全、节能、环境保护和使用功能的重要分部工程应进行抽样检验；

7 工程施工记录和技术管理资料应齐全完整；

8 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认。

3.0.5 符合下列条件之一时，可按相关专业验收标准的规定适当调整抽样复验、试验数量，调整后的抽样复验、试验方案应报监理单位审核确认。

1 同一项目中由相同施工单位施工的多个单位工程，使用同一生产厂家的同品种、同规格、同批次的材料、构配件、设备；

2 同一施工单位在现场加工的成品、半成品、构配件用于同一项目中的多个单位工程；

3 在同一项目中，针对同一抽样对象已有检验成果可以重复利用。

3.0.6 质量验收不合格时，应按下列规定处理：

1 经返工重做或更换管节、管件、管道设备等的验收批，应重新进行验收；

2 经有相应资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的验收批，应予以验收；

3 经有相应资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位验算认可，能够满足结构安全和使用功能要求的验收批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项工程、分部(子分部)工程，改变外形尺寸但仍能满足结构安全和使用功能要求，可按技术处理方案文件和协商文件进行验收。

5 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

3.0.7 施工前，应由施工单位制定单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程和验收批的划分方案，并由监理单位审核。具体划分方案可按本标准附录 F 确定，本标准附录 F 及相关专业验收规范未涵盖的，可由建设单位组织监理、施工等单位协商确定。

3.0.8 检验批的质量检验，可根据检验项目的特点在下列抽样方案中进行选择：

- 1 计量、计数或计量-计数的抽样方案；
- 2 一次、二次或多次抽样方案；
- 3 根据生产连续性和生产控制稳定性情况，可采用调整型抽样方案；
- 4 对重要的检验项目，当有简易快速的检验方法时，可选用全数检验方案；
- 5 其他经实践证明有效的抽样方案。

3.0.9 检验批抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求，抽样数量应符合有关专业验收标准的规定。明显不合格的个体可不纳入检验批，但应进行处理，使其满足有关专业验收标准的规定，对处理的情况应予以记录并重新验收。

3.0.10 质量验收不合格时，应按下列规定处理：

- 1 经返工重做或更换管节、管件、管道设备等的验收批，应重新进行验收；
- 2 经有相应资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的验收批，应予以验收；
- 3 经有相应资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位验算认可，能够满足结构安全和使用功能要求的验收批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项工程、分部(子分部)工程，改变外形尺寸但仍能满足结构安全和使用功能要求，可按技术处理方案文件和协商文件进行验收。

5 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

3.0.11 检验批及分项工程应由专业监理工程师组织施工项目的技术负责人(专业质量检查员)等进行验收。

3.0.12 检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验合格；
- 2 一般项目中的实测(允许偏差)项目抽样检验的合格率应达到 80%，且超差点的最大偏差值应在允许偏差值的 1.5 倍范围内；
- 3 主要工程材料的进场验收和复验合格，试块、试件检验合格；

4 主要工程材料的质量保证资料以及相关试验检测资料齐全、正确；具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

3.0.13 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分项工程所含的验收批质量验收全部合格；
- 2 分项工程所含的验收批的质量验收记录应完整、正确；有关质量保证资料和试验检测资料应齐全、正确。

3.0.14 分部(子分部)工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分部(子分部)工程所含分项工程的质量验收全部合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 分部(子分部)工程中，地基基础处理、桩基础检测、混凝土强度、混凝土抗渗、管道接口连接、管道位置及高程、金属管道防腐层、水压试验、严密性试验、管道设备安装调试、阴极保护安装测试、回填压实等的检验和抽样检测结果应符合本规范的有关规定；
- 4 外观质量验收应符合要求。

3.0.15 单位(子单位)工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 单位(子单位)工程所含分部(子分部)工程的质量验收全部合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 单位(子单位)工程所含分部(子分部)工程有关安全及使用功能的检测资料应完整；
- 4 涉及金属管道的外防腐层、钢管阴极保护系统、管道设备运行、管道位置及高程等的试验检测、抽查结果以及管道使用功能试验应符合本规范规定；
- 5 外观质量验收应符合要求。

3.0.16 分部(子分部)工程应由专业监理工程师组织施工项目质量负责人等进行验收。对于涉及重要部位的地基基础、主体结构、非开挖管道、桥管、沉管等分部(子分部)工程，设计和勘察单位工程项目负责人、施工单位技术质量部门负责人应参加验收。

3.0.17 单位工程经施工单位自行检验合格后，应由施工单位向建设单位提出验收申请。单位工程有分包单位施工时，分包单位对所承包的工程应按本规范的规定进行验收，验收时总承包单位应派人参加；分包工程完成后，应及时地将有关资料移交总承包单位。

3.0.18 对符合竣工验收条件的单位工程，应由建设单位按规定组织验收。施工、勘察、设计、监理等单位等有关负责人以及该工程的管理或使用单位有关人员应参加验收。

3.0.19 参加验收各方对工程质量验收意见不一致时，可由工程所在地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调解决。

3.0.20 单位工程质量验收合格后，建设单位应按规定将竣工验收报告和有关文件，报工程所在地建设行政主管部门备案。

3.0.21 城镇排水管网及泵站功能性试验和联合试运转验收合格应符合本规范第8章的有关规定。

3.0.22 工程竣工验收后，建设单位应将有关文件和技术资料归档。

4 工程测量

4.1 一般规定

4.1.1 施工测量应实行施工单位复核制、监理单位复测制，填写相关记录，并符合下列规定：

- 1 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩进行复核测量；原测桩有遗失或变位时，应及时补钉桩校正，并应经相应的技术质量管理部门和人员认定；
- 2 不开槽施工管道，沉管、桥管等工程的临时水准点、管道轴线控制桩，应根据施工方案进行设置，并及时校核；
- 3 与拟建工程衔接的既有管道、构（建）筑物平面位置和高程，开工前必须校测。
- 4 临时水准点和管道轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且必须牢固，并应采取保护措施；开槽铺设管道的沿线临时水准点，每 200m 不宜少于 1 个；
- 5 临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩，必须经过复核方可使用，并应经常校核。

4.1.2 开槽管道工程施工测量应符合下列规定：

- 1 开槽管道工程施工前应对管道中心线或辅助中心线、检查井井位及沟槽上、下口边线等进行放样，经复核后方可开槽；
- 2 管道中心桩的设置间距直线段不宜大于 20m，曲线段不宜大于 10m，检查井处、变换管径处及转折点处均应设置中心桩；
- 3 在沟槽开挖至基底前、基础施工前及管道铺设前，均应复核高程及管道中心线位置；砂石基础管道应按流水面高程要求合理设置预沉量；
- 4 开槽管道回填前应对管顶高程进行复测。

4.1.3 顶管施工测量应符合下列规定：

- 1 施工过程中应对管道水平轴线和高程、顶管机姿态等进行测量，并及时对测量控制基准点进行复核；发生偏差时应及时纠正。
- 2 顶进施工测量前应对井内的测量控制基准点进行复核；发生工作井位移、沉降、变形时应及时对基准点进行复核。
- 3 管道水平轴线和高程测量应符合下列规定：
 - 1) 出顶进工作井进入土层，每顶进 300mm，测量不应少于一次；正常顶进时，每顶进 1000mm，测量不应少于一次；
 - 2) 进入接收工作井前 30m 应增加测量，每顶进 300mm，测量不应少于一次；
 - 3) 全段顶完后，应在每个管节接口处测量其水平轴线和高程，有错口时，应测出相对高差；
 - 4) 纠偏量较大或频繁纠偏时应增加测量次数；
 - 5) 测量记录应完整、清晰。

4.1.4 距离大于 1km 的顶管，宜采用计算机辅助的导线法（自动测量导向系统）进行测量；在管道内增设中间测站进行常规人工测量时，宜采用少设测站的长导线法，每次测量均应对中间测站进行复核。

4.1.5 排水管渠工程施工测量应符合下列规定：

1 施工测量所使用的仪器、设备应由具备计量检定资质的单位提供有效的检定证书，并应在检定周期范围内使用；同时应定期进行校验，校验周期不超过 12 个月。

2 工程开工前，应校测与本工程衔接的已建工程的平面位置和高程。对施工图规定的基准点、基准线和高程测量控制资料进行复核。

3 施工测量检验应提交下列资料：

1) 测量仪器（水准仪、经纬仪、全站仪等）、量具（钢尺、天平、坍落度筒等）等检定质量证明文件；

2) 水准点、导线坐标点的交接记录，并做好交接桩点、水准点及导线点的复测记录、平面控制测量及高程控制测量、施工放线测量；

3) 施工测量记录；

4) 设计有沉降观测要求的应有沉降观测记录。

4.1.6 施工过程中应定期对控制点进行复核；当原测桩有遗失或变位等异常情况应及时补钉桩校正，并应进行复测确认；冬、雨季施工工程中应增加控制点的复测频率。

4.1.7 排水管渠工程的施工测量除应符合本标准要求外，并应符合国家现行标准《工程测量规范》GB 50026 和《城市测量规范》CJJ/T8 的有关规定。

4.1.8 泵站施工测量应按国家现行标准《工程测量规范》GB 50026 和《水利水电工程施工测量规范》SL 52 的有关规定执行。

4.1.9 泵站施工测量应包括下列内容：

1 根据施工总体布置和有关资料要求布设施工测量控制网；

2 针对工程施工各阶段的不同要求，进行地形测绘或施工放样及检查；

3 建筑物外部变形观测点的埋设和施工期的定期观测；

4 建筑物的几何形体的竣工测量。

4.2 检验方法与要求

4.2.1 城镇排水管网及泵站工程测量验收应包括泵站、管道、设备安装及附属配套工程的施工测量验收，工程沉降观测验收。

4.2.2 工程测量验收应检查下列文件：

1 工程测量验收报验材料；

2 测量交桩记录；

3 原地形地貌的勘察记录；

4 施工测量记录；

- 5 监理复测记录；
 - 6 沉降观测记录；
 - 7 测量仪器、器具检定报告；
 - 8 其他有关文件。
- 4.2.3 工程施工测量应实行组内复测制、复刻制、监理复测制，并应填写记录。
- 4.2.4 设备安装测量验收应实测设备安装基准线、高程基准点、标高、平面位置等。
- 4.2.5 地下排水管线开槽的测设应控制轴线、标高、断面。
- 4.2.6 工程沉降观测验收应符合下列规定：
- 1 应按主要荷载工况不同分步进行，应分别在基础完工、主体完工、满水试验中、设备安装完成及联合试运转完成后各验收次；
 - 2 沉降观测应符合现行国家标准《工程测量标准》GB 50026 中四等精度控制要求，差异沉降值应符合设计文件的要求；
 - 3 沉降观测点位布设间距应小于 20m，应布置在构(建)筑物四角、转角、沉降缝、施工缝等能反映出结构特征的位置。
 - 4 沉降观测频率应满足构(建)筑物荷载变化和时间周期的要求，直至符合设计文件要求或沉降稳定；构(建)筑物每增加一步荷载后，应重新开始一个沉降观测频率周期。
- 4.2.7 管(渠)高程应符合设计文件的要求。

5 地基与基础

5.1 一般规定

- 5.1.1 地基与基础工程施工应按下列程序进行：
- 1 整理场地，修筑临时施工道路；
 - 2 设置施工平面与高程控制网点，进行测量放样；
 - 3 布置基础排水设施；
 - 4 开挖基坑，并按设计要求堆放挖出的土石料；
 - 5 对需要处理的软土、膨胀土和湿陷性黄土等地基，按设计要求进行处理。
- 5.1.2 对需要处理的地基，宜选择有代表性的场地进行施工前现场试验或试验性施工。
- 5.1.3 已处理的地基，应经检验合格后再进行下道工序施工。
- 5.1.4 有度汛要求的泵站工程，应按施工组织设计要求构筑度汛工程。
- 5.1.5 施工中发现文物古迹、化石以及测绘、地质、地震和通信等部门设置的永久性标志和地下设施时，均应妥善保护，并及时报请有关部门处理。
- 5.1.6 地基与基础工程质量验收应检查下列文件：
- 1 各种原材料、半成品、预制构件性能报告；
 - 2 施工记录与监理检验记录；
 - 3 验槽资料
 - 4 隐蔽工程验收资料；
 - 5 检验、检测报告
 - 6 其他有关文件。
- 5.1.7 城镇排水管网和泵站工程的地基与基础工程质量验收除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和《建筑基桩检测技术规范》JGJ106 等规范的有关规定。

5.2 基坑排水

- 5.2.1 对有地下水影响的土石方与地基基础施工，应根据工程规模、工程地质、水文地质、周围环境等要求，制定施工降排水方案。
- 5.2.2 基坑排（降）水，应根据工程地质与水文地质条件，制定专项施工方案、合理确定排水方法。
- 5.2.3 轻型井点施工应符合下列规定：
- 1 应按敷设集水总管、沉放井点管、灌填滤料、连接管路、安装抽水设备的顺序进行安装；
 - 2 各部件应安装严密、不漏气。集水总管与井点管之间宜用软管连接，集水总管、集水

箱宜接近天然地下水位；

3 冲孔直径不应小于 300mm，孔底应比管底低 0.5m 以上；

4 在井点管与孔壁之间填入砂滤料时，管口应有泥浆冒出，或向管内灌水时能快速下渗，方为合格；

5 井点系统安装完毕后应及时试抽，合格后应将孔口以下 0.5m 范围用黏性土填塞密封。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.2.4 管井井点施工应符合下列规定：

1 管井可用钻孔法成孔，且宜采用清水固壁；

2 管井各段应连接牢固，清洗、检查合格后方可使用；

3 滤网（滤布）应紧固于滤水管上，井管外围应按设计要求回填滤料；

4 成井后，应及时采用分级自上而下和抽停相间的程序抽水洗井；

5 试抽时，应调整水泵抽水量，达到预定降水高程。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

5.2.5 泵站工程基坑排（降）水用的井管，宜采用过滤管。过滤管有无砂混凝土管、金属管，管身用滤布包裹牢固；井底为透水层时，其底部分层填反滤料，先底部后井周。

5.2.6 井点抽水期间，应按时观测水位和流量，并做好记录；还应随时监视出水情况，如发现水质浑浊，应分析原因并及时处理，必要时，可增设观测井。对轻型井点，应观测真空度。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.2.7 井点排水结束后，应按设计要求进行拆除和填塞，并做好记录。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录。

5.2.8 当地下水位降低可能对邻近建筑物产生不利影响时，应设置沉降观测点进行监测；必要时，应采取防护措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.3 沟槽、基坑开挖与支护

I 主控项目

5.3.1 沟槽开挖断面型式的确定，应根据地形条件、施工场地大小、土的种类和性质、地下水位情况、附近地面建筑物和地下管线的位置及其完好程度、管道直径与埋设深度、使用的支护材料与施工机械设备及施工季节影响等因素，经综合考虑后选择而定，应符合下列要

求：

1 地形空旷、地下水位较低、地质条件较好、土质均匀、沟槽开挖深度不超过 5m、有较好的堆土场地时，可不设支撑，采用梯形槽断面；

2 施工环境狭窄、周围地下管线密集的施工现场开挖时，沟槽应选择直槽断面，开挖深度小于 5m 的沟槽宜采用横列板支护，开挖深度大于等于 5m 的沟槽宜采用钢板桩支护，土质极差、降低地下水位困难或在建筑物、地下管线、河道旁等特殊地区进行挖槽施工时，应采取特殊支护及加固措施；

3 上层土质较好、下层土质松软，当环境条件许可、沟槽深度不超过 4.5m 时，可采用混合槽断面。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.3.2 沟槽挖土可采用人工挖土或机械挖土，应根据沟槽的断面形式、地下管线的复杂程度、施工场地的大小以及机械设备、劳动力等配备的条件确定施工方案。

5.3.3 机械挖土应符合以下要求：

1 开挖时遇到地下管线和构筑物时宜将其临时迁移，否则应改为人工挖土，并在使其外露后采取吊、托等加固措施，如无法移动，必须人工挖土使其外露，并采取吊、托等加固措施；

2 机械挖土时应有专人指挥，重要部位必须作详细交底；

3 操作人员严禁站在挖机臂杆回转半径范围以内作业；

4 若同时采用井点降水，应提前打设井点进行预抽，待地下水位稳定降至开挖土面以下 0.5m 时方可开挖；

5 采用挖掘机挖土时，宜采取后退式挖土方法，严禁挖掘机进入未设支撑的区域内施工；

6 挖土与支撑应互相结合，机械挖土后必须及时支撑；

7 机械挖土应严格控制标高，防止超挖或扰动基底面，槽底以上 20cm 必须用人工修整底面，并立即进行基础施工；

8 当挖掘深度大于 4.5m 时，可采用上部放坡开挖、下部钢板桩支护两次成槽的挖土方法。施工时，挖掘机在地面第一次挖掘先形成梯形槽，后可进入梯形槽内进行直槽断面的挖掘。

【条文说明】 5.3.3 本条就机械挖土的技术要求做相应规定。

1 对于机械开挖中遇到的地下管线和各种构筑物，应对挖掘机司机作详细交底，并尽可能做临时迁移，如无把握应改用人工挖土。

4 如果挖土与降低地下水同时进行，势必造成挖土速度快于降低地下水速度，因土层含水量过大而造成支撑困难，不能及时支护导致塌方危险。

6 挖掘机挖土后必须及时支撑，防止槽壁失稳而导致沟槽塌陷。

5.3.4 消火栓、管线阀门、检查井、测量标志等周围不得堆土，严禁靠围墙堆土。

II 一般项目

5.3.5 当满足以下条件时，平行铺设雨污水管道可以采用同沟槽施工方法，如图 5.3.2 所示。

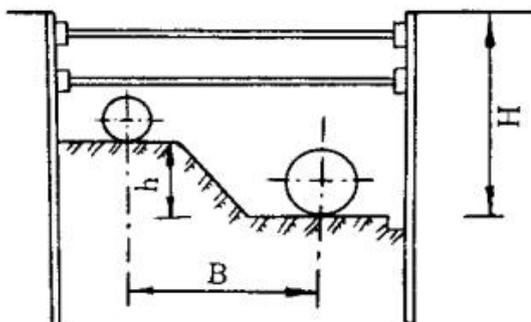


图 5.3.2 同沟槽施工示意图

- 1 最大深度 H 不超过 4m，沟槽开挖宽度不大于 4.5m；
- 2 雨水管与污水管中心距离满足 (5.3.2-2) 式要求：

$$B \geq (\text{雨水管外径} + \text{污水管外径}) / 2 + 0.8 + h \quad (5.3.5)$$

式中： B——雨水管与污水管中心距离 (m)；

h——雨、污水管管底高程差 (m)，且不大于 1m。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、量测检查。

5.3.6 采用水力冲挖方法施工应符合下列规定：

- 1 水源、电源与排泥场地应满足施工要求；
- 2 挖土应分区分段、先周边后中间、分层进行，每层深度宜为 2m~3m；
- 3 机组应均匀布设，间距宜为 20m；
- 4 排泥场的围堰应分层夯实。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

5.3.7 根据土质、气候和施工条件，基坑底部应留 0.1m~0.3m 的保护层，待基础施工前再分块依次挖除。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.3.8 基础底面不得欠挖和超挖，若有局部超挖应回填压实。机械开挖时，宜预留 0.2m 保护层采用人工开挖。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.3.9 对开挖后不能满足稳定边坡要求的土基或松软地基，应在开挖前按开挖设计进行基坑支护。

5.4 地基处理

I 主控项目

5.4.1 天然地基的承载力不能满足设计要求时应按设计要求进行地基处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

5.4.2 槽底地基局部超挖或发生扰动时，处理应符合下列规定：

1 超挖深度不超过 150mm 时，可用开挖原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度，且不应小于 90%；

2 地基土壤含水量较大，不适于压实时，应采取换填等有效措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.4.3 排水不良造成槽底地基土扰动时，可按以下方法处理：

1 扰动深度在 100mm 以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理；

2 扰动深度在 300mm 以内，但下部坚硬时，宜填卵石或块石，再用砾石填充空隙并找平表面。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.4.4 设计要求换填时，应按要求清底，并经检查合格；回填材料应符合设计要求或有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查质量证明文件和试验报告、检查施工记录。

II 一般项目

5.4.5 对正常固结的淤泥、淤泥质土、粉土、饱和松散砂土、饱和黄土和素填土等承载力小于 70kPa 的地基处理，宜采用搅拌桩法。当用于处理泥炭土、塑性指数大于 25 的黏土或地下水具有腐蚀性时，应通过试验确定其适用性。搅拌桩法按施工方法不同，分为干法（或称喷粉搅拌法）和湿法（或称深层搅拌法）。地下水的 pH 值小于 4，或硫酸盐含量超过 1% 的软土，不宜采用干法；湿法应经过凝固试验后，确定采用抗硫酸盐水泥加固地基土的适用性。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、试验报告。

5.5 沟槽、基坑回填

I 主控项目

5.5.1 沟槽回填管道应符合以下规定：

1 压力管道水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m；水压试验合格后，应及时回填沟槽的其余部分；

2 无压管道在闭水或闭气试验合格后应及时回填。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.5.2 井室、雨水口及其他附属构筑物周围回填应符合下列规定：

1 井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行；不便同时进行时，应留台阶形接茬；

2 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；

3 回填材料压实后应与井壁紧贴；

4 路面范围内的井室周围，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于 400mm；

5 严禁在槽壁取土回填。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查、量测检查。

5.5.3 除设计有要求外，回填材料应符合下列规定：

1 采用土回填时，应符合下列规定：

1) 槽底至管顶以上 500mm 范围内，土中不得含有机物、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块；在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围，应采用细粒土回填；

2) 冬期回填时管顶以上 500mm 范围以外可均匀掺入冻土，其数量不得超过填土总体积的 15%，且冻块尺寸不得超过 100mm；

3) 回填土的含水量，宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水率±2%范围内；

2 采用石灰土、砂、砂砾等材料回填时，其质量应符合设计要求或有关标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查质量证明文件和试验报告。

5.5.4 刚性管道沟槽回填的压实作业应符合下列规定：

1 回填压实应逐层进行，且不得损伤管道；

2 管道两侧和管顶以上 500mm 范围内胸腔夯实，应采用轻型压实机具，管道两侧压实面的高差不应超过 300mm；

3 管道基础为土弧基础时，应填实管道支撑角范围内腋部位；压实时，管道两侧应对称进行，且不得使管道位移或损伤；

4 同一沟槽中有双排或多排管道的基础底面位于同一高程时，管道之间的回填压实应与管道与槽壁之间的回填压实对称进行；

5 同一沟槽中有双排或多排管道但基础底面的高程不同时，应先回填基础较低的沟槽；回填至较高基础底面高程后，再按上一款规定回填；

6 分段回填压实时，相邻段的接茬应呈台阶形，且不得漏夯；

7 采用轻型压实设备时，应夯夯相连；采用压路机时，碾压的重叠宽度不得小于 200mm；

8 采用压路机、振动压路机等压实机械压实时，其行驶速度不得超过 2km/h；

9 接口工作坑回填时底部凹坑应先回填压实至管底，然后与沟槽同步回填。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.5.5 柔性管道的沟槽回填作业应符合下列规定：

1 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换；

2 管内径大于 800mm 的柔性管道，回填施工时应在管内设有竖向支撑；

3 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充；

4 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施；

5 管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段，从管道两侧同时回填，同时夯实；

6 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 500mm 范围内，必须采用人工回填；管顶 500mm 以上部位，可用机械从管道轴线两侧同时夯实；每层回填高度应不大于 200mm；

7 管道位于车行道下，铺设后即修筑路面或管道位于软土地层以及低洼、沼泽、地下水位高地段时，沟槽回填宜先用中、粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中、粗砂分层回填到管顶以上 500mm；

8 回填作业的现场试验段长度应为一个井段或不少于 500mm，因工程因素变化改变回填方式时，应重新进行现场试验。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.5.6 回填土或其他回填材料运入槽内时不得损伤管道及其接口，并应符合下列规定：

1 根据每层虚铺厚度的用量将回填材料运至槽内，且不得在影响压实的范围内堆料；

2 管道两侧和管顶以上 500mm 范围内的回填材料，应由沟槽两侧对称运入槽内，不得直接回填在管道上；回填其他部位时，应均匀运入槽内，不得集中推入；

3 需要拌合的回填材料，应在运入槽内前拌合均匀，不得在槽内拌合。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.5.7 回填作业每层土的压实遍数，按压实度要求、压实工具、虚铺厚度和含水量，应经现场试验确定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、检查试验报告。

II 一般项目

5.5.8 每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具按表 5.6.5 的规定选取。

表 5.6.5 每层回填土的虚铺厚度

压实机具	虚铺厚度 (mm)
木夯、铁夯	≤200
轻型压实设备	200~250
压路机	200~300
振动压路机	≤400

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、量测检查。

5.5.9 柔性管道回填至设计高程时，应在 12~24h 内测量并记录管道变形率，管道变形率应符合设计要求；设计无要求时，钢管或球墨铸铁管道变形率应不超过 2%，化学建材管道变形率应不超过 3%；当超过时，应采取下列处理措施：

1 当钢管或球墨铸铁管道变形率超过 2%，但不超过 3%时；化学建材管道变形率超过 3%，但不超过 5%时；应采取下列处理措施：

- 1) 挖出回填材料至露出管径 85%处，管道周围内应人工挖掘以避免损伤管壁；
- 2) 挖出管节局部有损伤时，应进行修复或更换；
- 3) 重新夯实管道底部的回填材料；
- 4) 按本条规定重新检测管道变形率。

2 钢管或球墨铸铁管道的变形率超过 3%时，化学建材管道变形率超过 5%时，应挖出管道，并会同设计单位研究处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、量测检查。

5.5.10 管道埋设的管顶覆土最小厚度应符合设计要求，且满足当地冻土层厚度要求；管顶覆土回填压实度达不到设计要求时应与设计协商进行处理。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、检查试验报告。

5.5.11 回填材料应符合设计要求或有关规范规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查质量证明文件和试验报告。

5.5.12 每层回填厚度及压实遍数，应根据土质情况及所用机具，经过现场试验确定，层厚度差不得超出 100mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录、检查试验报告。

5.5.13 基坑回填后，必须保持原有的测量控制桩点和沉降观测桩点；并应继续进行观测直至确认沉降趋于稳定，四周建(构)筑物安全为止。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查施工记录、检查观测记录。

6 管渠工程

6.1 一般规定

6.1.1 开槽施工管道、不开槽施工管道、沉管及桥管施工、渠道和涵洞、附属构筑物、管道接口、管道防腐等施工质量验收应符合本章规定。

6.1.2 管渠工程施工质量验收应按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定执行。

6.1.3 管道各部位结构和构造形式、所用管节、管件、管道接口及主要工程材料应符合设计要求。

6.1.4 管节和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施；金属管、化学建材管及管件吊装时，应采用柔韧的绳索、兜身吊带或专用工具；采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节。

6.1.5 不开槽管道施工前应进行现场调查研究，并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况，以及沿线地下与地上管线、周边建（构）筑物、障碍物及其他设施的详细资料进行核实确认；必要时进行坑探。

6.1.6 沉管和桥管施工方案应征求相关河道管理等部门的意见。施工船舶、水上设备的停靠、锚泊、作业及管道施工时，应符合航政、航道等部门的有关规定，并有专人指挥。

6.1.7 钢管管体的内外防腐层宜在工厂内完成，现场连接的补口按设计要求处理。

6.2 开槽施工管道主体结构

6.2.1 排水管道安装工程验收应提交下列资料：

- 1 原材料、管材、预制构件等出厂质量证明文件和复试报告；
- 2 检验批质量验收记录和隐蔽工程验收记录；
- 3 施工记录。

6.2.2 混凝土管道铺设应符合下列规定：

I 主控项目

1 所用管材、管件及橡胶圈等主要材料质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求；管材不得有结构贯通裂缝和明显缺损。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件和进场验收记录。

2 无压管道坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡。检查数量：每井段 2 点。

检验方法：用水准仪测量。

3 混凝土管道铺设安装必须稳固，管道安装后应线性平直，管内底高程应符合表 6.2.2-1 的规定。

表 6.2.2-1 管内底高程偏差表

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	管内底高程	$D_i \leq 1000\text{mm}$	±10	每节管	1	用水准仪测量
		$D_i > 1000\text{mm}$	±15		1	

注： D_i 为管道内径 (mm)

II 一般项目

4 管道应垫稳，管口间隙应均匀，不得错口；管道内应光洁平整，无杂物、油污；管道应无明显渗水和水珠现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用塞尺量测，按本标准附录 A 的规定检查。

5 管道与井室洞口之间应无渗漏水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6 混凝土管道铺设允许偏差应符合表 6.2.2-2 的规定。

表 6.2.2-2 混凝土管道铺设允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	中线位移		15	每节管	1	经纬仪测量或挂中心线用钢尺量测
2	管内底高程	$D_i \leq 1000\text{mm}$	3	两井之间	3	用钢尺测量
		$D_i > 1000\text{mm}$	5		3	

注：1 管内底高程不能实测的检验点，可测量管顶高程并反算：

2 D_i 为管道内径 (mm)， $D_i < 700\text{mm}$ 时，其相临管内底错口在施工中自检，不计点。

6.2.3 金属管道铺设应符合下列规定：

I 主控项目

1 所用管材、管件及接口材料的质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求；管材和管件必须配套。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件和进场验收记录。

2 无压管道坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡。

检查数量：每井段 2 点。

检验方法：用水准仪测量。

3 金属管道铺设安装必须稳固，管道安装后应线性平直，管内底高程允许偏差应符合表 6.2.3-1 的规定。

表 6.2.3-1 管内底高程允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	管内底高程	±10	每节管	1	用水准仪测量

II 一般项目

4 钢管焊缝外观质量应符合表 6.2.3-2 的规定

表 6.2.3-2 钢管焊缝外观质量

序号	项目	技术要求
1	外观	不得有熔化金属流到焊缝外未熔化的母材上，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和灰渣等缺陷；表面光顺、均匀，焊道与母材应平缓过渡
2	宽度	应焊出坡口边缘 2mm~3mm
3	表面余高	应小于或等于 1+0.2 倍坡口边缘宽度，且不大于 4mm
4	咬边	深度应小于或等于 0.5mm，焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度的 10%，且连续长不应大于 100mm
5	错边	应小于或等于 0.2t，且不应大于 2mm
6	未焊满	不允许

注：t 为壁厚 (mm)。

5 管道内外防腐层应完整，无破损现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

6 钢管管道开孔应符合下列规定：

- (1) 不得在干管的纵向、环向焊缝处开孔；
- (2) 管道上任何位置不得开方孔；
- (3) 不得在短节上或管件上开孔；
- (4) 开孔处的加固补强应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

7 金属管道铺设允许偏差应符合表 6.2.3-3 的规定。

表 6.2.3-3 金属管道铺设允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	轴线位置	15	每节管	1	用经纬仪测量或挂中心线用钢尺量测
2	钢管焊缝外观	见表 6.2.3-2	每口	每项 1 点	观察及用尺量
3	钢管对口错口	0.2 倍壁厚且 ≤2	每口	1	用直尺贴管壁量

6.2.4 化学建材管道铺设应符合下列规定：

I 主控项目

1 所用管材、管件及接口材料的质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求；不得有影响结构安全、使用功能及接口连接的质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件和进场验收记录。

2 无压管道坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡。

检查数量：每井段 2 点。

检验方法：用水准仪测量。

3 管道管壁不得出现纵向隆起、环向扁平和其他变形情况。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

4 化学建材管道铺设安装必须稳固，管道安装后应线性平直，管内底高程应符合表 6.2.3-1 的规定。

II 一般项目

5 管材、管件外观不得有损伤、变形。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6 化学建材管道铺设允许偏差应符合表 6.2.3-4 的规定。

表 6.2.3-4 化学建材管道铺设允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	中线位移	15	每节管	1	经纬仪测量或挂中心线用钢尺量测
2	直径变形量	$\leq 3\%D_i$	每节管	1	回填至设计标高 12h~24h 内， $D_i \leq 800\text{mm}$ 的用圆度板检查； $D_i > 800\text{mm}$ 的钢尺检查

注：1 D_i 为管道内径 (mm)；

2 直径变形量应量取管中变形最大位置。

6.3 不开槽施工管道主体结构

6.3.1 不开槽施工管道工程施工前，应编制施工方案。超过一定规模的危险性较大的分部分项工程时应编制专项施工方案，并组织专家评审。

6.3.2 施工中应做好顶管顶进、盾构掘进和管片拼装、定向钻钻进（扩孔、回拖）、管道轴线跟踪测量记录以及机头姿态、压浆、顶进（掘进、钻进）技术参数等施工记录。

6.3.3 不开槽施工的排水压力管道主体结构施工质量验收，应按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定执行。

6.3.4 工作井洞口应符合下列规定：

I 主控项目

1 预留进、出洞口的位置应符合设计和施工方案的要求；

2 洞口土层不稳定时，应对土体进行改良，进出洞施工前应检查改良后的土体强度和渗漏水情况；

3 设置临时封门时，应考虑周围土层变形控制和施工安全等要求。封门应拆除方便，拆

除时应减小对洞门土层的扰动；

4 顶管或盾构施工的洞口应符合下列规定：

(1) 洞口应设置止水装置，止水装置联结环板应与工作井壁内的预埋件焊接牢固、且用胶凝材料封堵；

(2) 采用钢管做预埋顶管洞口时，钢管外宜加焊止水环；

(3) 在软弱地层，洞口外缘宜设支撑点；

6.3.5 管线综合的施工应符合下列规定：

I 主控项目

1 施工前需对工程影响范围内的现状管线进行详细踏勘和深入调查，涉及雨水、污水、给水、电力、电信、燃气、通讯、消防等众多原有市政综合管线，施工时若与上述管线冲突，需采用改迁、拆除或保护措施。

2 施工前，需根据产权单位要求编制管线迁改及保护方案并报监理及管线产权单位审查确认。在进行地面破除和土石方工程开始之前，对施工场地进行探挖（开挖探沟），摸清管线的实际位置、标高、尺寸等情况，使用机械开挖之前必须采用人工开挖管线周边的土方，避免机械作业损坏管线。

3 对于施工范围内不能迁改的管线，施工单位应与管线产权、管理单位商定保护标准及方案，采取切实可行的保护措施，确保管线的安全和正常使用。

6.3.6 工作井应符合下列规定：

I 主控项目

1 工程原材料、成品、半成品的产品质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件和进场复验报告。

2 混凝土结构的抗压强度等级、抗渗等级应符合设计要求。

检查数量：每根钻孔灌注桩、每幅地下连续墙混凝土为一个检验批，抗压强度、抗渗试块应各留置一组；沉井及其他现浇结构的同一配合比混凝土，每工作班且每浇筑 100m³ 为一个检验批，抗压强度试块留置不应少于 1 组；每浇筑 500m³ 混凝土抗渗试块留置不应少于 1 组。

检验方法：检查混凝土浇筑记录，检查试验报告。

3 工作井结构的强度、刚度和尺寸应满足设计要求，工作井支护应牢固，结构应无滴漏和线流现象，井内无明显渗水和水珠现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A 的规定检查，检查施工记录。

II 一般项目

4 顶管顶进工作井、盾构始发工作井的后背墙应坚实、平整；后座与井壁后背墙应联系紧密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

5 两导轨应顺直、平行、等高，盾构基座及导轨的夹角应符合规定；导轨与基座连接应牢固可靠，不得在使用中产生位移。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，量测检查。

6 结构应无明显渗水和水珠现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A 的规定检查。

7 工作井施工的允许偏差应符合表 6.3.6 的规定。

表 6.3.6 工作井施工的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法	
				范围	点数		
1	中线位移		15	每座	2	经纬仪测量或挂中心线用钢尺测量	
2	工作井内 导轨安装	顶面高程	顶管、夯管	+3, 0	每座	每根导轨 2 点	用水准仪测量、水平尺量测
			盾构	+5, 0			
		中心水平位置	顶管、夯管	3		每根导轨 2 点	用经纬仪测量
			盾构	5			
		两轨间距	顶管、夯管	±2		2 个断面	用钢尺测量
盾构	±5						
3	盾构后座 管片	高程		±10	每环 底部	1	用水准仪测量
		水平轴线		±10		1	
4	工作尺寸	矩形	每侧长、宽	≥设计要求	每座	2	用水准仪测量
		圆形	半径			2	
5	进、出井预留洞口		中心位置	20	每个	竖直、水平各 1 点	用经纬仪测量
			内径尺寸	±20		垂直向各 1 点	用钢尺测量
6	井底板高程		±30	每座	4	用水准仪测量	
7	顶管、盾构工作井后 背墙	垂直度	0.1%H	每座	1	用垂线、角尺量测	
		水平扭转度	0.1%L		1		

注：H 为后背墙的高度 (mm)；L 为后背墙的长度 (mm)。

6.3.7 顶管法施工管道应符合下列规定：

I 主控项目

1 管节及附件等工程材料的产品质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件和进场验收记录。

2 接口橡胶圈安装应位置正确，无位移、脱落现象；钢管的接口焊接质量应符合本标准

第 8 章的相关规定，焊缝无损探伤检验应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查钢管接口焊接检验报告。

3 管道接口端部应无破损、顶裂现象，接口处无滴漏。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A 的规定检查。

4 无压管道的管底坡度应无明显反坡现象；曲线顶管的实际曲率半径应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查顶进施工记录和测量记录。

5 顶管管底高程允许偏差应符合表 6.3.7-1 的规定。

表 6.3.7-1 顶管管底高程允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	直线顶管 内底高程	顶进长度 <300m	$D_i < 1500$	+30, -40	每管节	用水准仪或水平 仪测量
			$D_i \geq 1500$	+40, -50		
		300m ≤ 顶进长度 < 1000m	+60, -80	1		
		顶进长度 ≥ 1000m	+80, -100	1		
2	曲线顶管 内底高程	$R \leq 150D_i$	水平曲线	+100, -150	每管节	用水准仪测量
			竖曲线	+150, -200		
			复合曲线	±200		
		$R > 150D_i$	水平曲线	+100, -150		
			竖曲线	+100, -150		
			复合曲线	±200		

注： D_i 为管道内径 (mm)， R 为曲线顶管的设计曲率半径 (mm)。

6 管道顶进到位后，应及时注浆填充；管道注浆合格后，注浆孔应封闭牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查注浆记录。

II 一般项目

7 管道内应线形平顺，无突变、变形现象；一般缺陷部位，应修补密实、表面光洁；管道内应清洁，无杂物、油污；管道应无明显渗水和水珠现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A、附录 B 的规定检查。

8 钢管防腐层及焊缝处的外防腐层及内防腐层质量应验收合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9 管道与工作井出、进洞口的间隙连接应牢固，洞口无渗漏水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

10 顶管施工贯通后管道允许偏差应符合表 6.3.7-2 的规定。

表 6.3.7-2 顶管施工贯通后管道允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法	
				范围	点数		
1	直线顶管水平轴线	顶进长度<300m	50	每管节	1	用经纬仪测量或挂中线用尺测量	
		300m≤顶进长度<1000m	100		1		
		顶进长度≥1000m	L/10		1		
2	曲线顶管水平轴线	R≤150Di	水平曲线		150	1	用经纬仪测量
			竖曲线		150	1	
			复合曲线		200	1	
		R>150Di	水平曲线		150	1	
			竖曲线	150	1		
			复合曲线	150	1		
3	相邻管间错口	钢管、玻璃钢管	≤2	每管节	1	用钢尺量测	
		钢筋混凝土	15%t, 且≤20		1		
4	钢筋混凝土管曲线顶管相邻管间接口的最大间隙与最小间隙之差		≤ΔS		1		
5	钢管、玻璃钢管道竖向变形		≤0.03Di		1		
6	对顶时两端错口		50		1		

11 采用手工掘进顶管法时，在允许超挖的稳定土层中正常顶进，管下部 135° 范围内不得超挖；管顶以上超挖量不得大于 15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6.3.8 盾构法施工管道应符合下列规定：

I 主控项目

1 工厂预制管片的产品质量应符合国家现行相关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件。

2 现场制作的管片应符合下列规定：

(1) 原材料的产品应符合国家现行相关标准的规定和设计要求；

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件和进场复验报告。

(2) 管片的钢模制作的允许偏差应符合表 6.3.8-1 的规定。

表 6.3.8-1 管片的钢模制作的允许偏差

序号	项目	允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	宽度	±0.4mm	每块钢模	6	用专用量轨、卡尺及钢尺等量测
2	弧线长	±0.4mm		2	
3	底座夹角	±1°		4	
4	纵环向芯棒中心距	±0.5mm		全检	
5	内腔高度	±1mm		3	

3 盾构管片的混凝土强度等级、抗渗等级应符合设计要求。

检查数量：同一配合比当天同一班组或每浇筑 5 环管片混凝土为一个检验批，留置抗压强度试块 1 组；每生产 10 环管片混凝土应留置抗渗试块 1 组。

检验方法：检查试验报告。

4 钢筋混凝土管片抗渗试验应符合设计要求。

检查数量：

(1) 工厂预制管片，每生产 50 环应抽查 1 块管片做抗渗试验；连续三次合格时，每生产 100 环抽查 1 块管片；再连续三次合格时，200 环抽查 1 块管片做抗渗试验；如出现一次不合格，则每 50 环抽查 1 块管片，并按上述抽查要求进行试验。

(2) 现场生产管片，当天同一班组或每浇筑 5 环管片，应抽查 1 块管片做抗渗试验。

检验方法：将单块管片放置在专用试验架上，按设计要求水压恒压 2h，渗水深度不得超过管片厚度的 1/5 为合格。

5 管片表面应平整，外观质量无严重缺陷且无裂缝；铸铁管片或钢制管片应无影响结构和拼装的质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查进场验收记录。

6 单块管片尺寸的允许偏差应符合表 6.3.8-2 的规定。

表 6.3.8-2 单块管片尺寸的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	宽度	±1	每块	内、外侧各 3 点	用卡尺、钢尺、直尺、角尺、专用弧形板量测
2	弧弦长	±1		两端面各 1 点	
3	管片的厚度	+3, -1		3	
4	环面平整度	0.2		2	
5	内、外环面与端面垂直度	4		4	
6	螺栓孔位置	±1		3	
7	螺栓孔直径	±1		3	

7 管片进行水平组合拼装检验的允许偏差应符合表 6.3.8-3

表 6.3.8-3 管片水平组合拼装检验的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	环缝间隙	≤2	每条缝	6	插片检查
2	纵缝间隙	≤2		6	
3	成环后内径 (不放衬垫)	±2		4	用钢尺量测
4	成环后外径 (不放衬垫)	+4, -2	每环	4	
5	纵、环向螺栓穿进后, 螺栓杆与螺孔的间隙	(D ₁ -D ₂) < 2	每处	各 1 点	插钢丝检查

注: D₁为螺孔直径 (mm); D₂为螺栓杆直径 (mm)。

检查数量: 每套钢模 (或铸铁、钢制管片) 先生产 3 环进行水平拼装检验, 合格后试生产 100 环再抽查 3 环进行水平拼装检验; 合格后正式生产时, 每生产 200 环应抽查 3 环进行水平拼装检验; 管片正式生产后出现一次不合格时, 则应加倍检验。

8 管片防水密封条性能应符合设计要求, 粘贴牢固、平整、无缺损, 防水垫圈无遗漏。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 检查质量证明文件。

9 环、纵向螺栓及连接件的力学性能应符合设计要求, 螺栓应全部穿入, 拧紧力矩应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 检查螺栓及连接件的材料质量证明文件、复试报告, 检查拼装拧紧记录。

10 钢筋混凝土管片拼装应无内外贯穿裂缝, 表面无大于 0.2mm 的推顶裂缝以及混凝土剥落和露筋现象; 铸铁、钢制管片应无变形、破损。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 用裂缝观察仪检查裂缝宽度。

11 管道应无线流、滴漏水现象。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 按本标准附录 A 的规定检查。

12 管道应线形平顺, 无突变现象; 圆环应无明显变形。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察检查。

13 钢筋混凝土二次衬砌的钢筋数量、品种、规格、级别应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查质量证明文件和进场复验报告。

14 钢筋混凝土二次衬砌的混凝土强度等级、抗渗等级应符合设计要求。

检查数量: 同一配合比, 每连续浇筑一次混凝土为一检验批, 应留置抗压、抗渗试块各 1 组。

检验方法：检查试验报告。

15 钢筋混凝土二次衬砌的混凝土外观质量应无严重缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 B 的规定检查，检查施工技术资料。

16 钢筋混凝土二次衬砌的防水处理应符合设计要求，管道应无滴漏、线流现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件，检查施工记录，按本标准附录 A 的规定检查。

II 一般项目

17 钢筋混凝土管片应无缺棱、掉边、麻面和露筋，表面无明显气泡和一般质量缺陷；铸铁管片或钢制管片防腐层应完整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查进场验收记录。

18 管片应预埋件齐全，预埋孔完整、位置正确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查进场验收记录。

19 防水密封条安装凹槽应表面光洁，线形直顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

20 钢筋混凝土管片的钢筋骨架制作的允许偏差应符合表 6.3.8-4 的规定。

表 6.3.8-4 钢筋混凝土管片的钢筋骨架制作的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	主筋间距	±10	每榀	4	用卡尺、钢尺量测
2	骨架长、宽、高	+5, -10		各 2 点	
3	环、纵向螺栓孔	畅通、内圆面平整		每处 1 点	
4	主筋保护层	±3		4	
5	分布筋长度	±10		4	
6	分布筋间距	±5		4	
7	箍筋间距	±10		4	
8	预埋件位置	±5		4	

21 管道应无明显渗水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A 的规定检查。

22 钢筋混凝土管片表面不宜有一般质量缺陷；铸铁、钢制管片防腐层应完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 B 的规定检查。

23 钢筋混凝土管片的螺栓手孔封堵时不得有剥落现象，且封堵混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查试验报告。

24 管片在盾尾内管片拼装成环的允许偏差应符合表 6.3.8-5 的规定。

表 6.3.8-5 在盾尾内管片拼装成环的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	环缝张开		≤2	每环	1	插片检查
2	纵缝张开		≤2		1	
3	衬砌环直径圆度		5%D _i		4	用钢尺量测
4	相邻管片间的高差	环向	5		4	
		纵向	6		1	
5	成环环底高程		±100		1	用水准仪测量
6	成环中心水平轴线		±100	1	用经纬仪测量	

注：1 环缝、纵缝张开的允许偏差仅指直线段

2 D_i 为管道内径 (mm)

25 管道贯通后的允许偏差应符合表 6.3.8-6 的规定。

表 6.3.8-6 管道贯通后的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	相邻管片间的高差	环向	15	每 5 环	4	用钢尺量测
		纵向	20		1	
2	环缝张开		2		1	插片检查
3	纵缝张开		2		1	
4	衬砌环直径圆度		8%D _i		4	用钢尺量测
5	管底高程	输水管道	±150		1	用水准仪测量
		套管或管廊	±100	1		
6	管道中心水平轴线		±150	1	用经纬仪测量	

注：1 环缝、纵缝张开的允许偏差仅指直线段

2 D_i 为管道内径 (mm)。

26 钢筋混凝土二次衬砌变形缝位置应符合设计要求，且通缝、垂直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

27 钢筋混凝土二次衬砌拆模后应无隐筋现象，混凝土不宜有一般质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 B 的规定检查。

28 钢筋混凝土二次衬砌管道应线形平顺，表面平整、光洁；管道应无明显渗水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 A 的规定检查。

29 钢筋混凝土衬砌施工质量的允许偏差应符合表 6.3.8-7 的规定。

表 6.3.8-7 钢筋混凝土衬砌施工质量的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	内径	±20	每 20m	不少于 1 点	用钢尺量测
2	内衬壁厚	±15		不少于 2 点	
3	主钢筋保护层厚度	±5		不少于 4 点	
4	变形缝相邻高差	10		不少于 1 点	
5	管底高程	+60, -100		不少于 1 点	用水准仪测量
6	管道中心水平轴线	±100		不少于 1 点	用经纬仪测量
7	表面平整度	10		不少于 1 点	沿管道轴向用 2m 直尺量测
8	管道直顺度	15	每 20m	1	沿管道轴向用 20m 直尺量测

6.3.9 定向钻法施工管道应符合下列规定：

I 主控项目

1 管节、防腐层等工程材料的产品质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，检查进场验收记录。

2 管节组对拼接、钢管外防腐层（包括焊口补口）的质量应验收合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准第 9 章的相关规定进行检查。

3 钢管接口焊接、聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊检验应符合设计要求，管道预水压试验应合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查检验报告和管道预水压试验记录。

4 管段回拖后的线形应平顺、无突变、变形现象，实际曲率半径应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

II 一般项目

5 导向孔钻进、扩孔、管段回拖及钻进泥浆（液）等应符合施工方案要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工方案，检查施工记录和泥浆（液）性能检验记录。

6 管段回拖力、扭矩、回拖速度等应符合施工方案要求，回拖力无突升或突降现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工方案，检查施工记录。

7 布管和发送管段时，钢管应防腐层无损伤，管段无变形；回拖后拉出暴露的管段防腐层结构应完整、附着紧密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8 定向钻施工管道的允许偏差应符合表 6.3.9 的规定。

表 6.3.9 定向钻施工管道的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	入土点位置	平面轴向、平面横向	20	每入、 出土 点	各 1 点	用经纬仪、水准仪 测量、用钢尺量测
		垂直向高程	±20			
2	出土点位置	平面轴向	500			
		平面横向	1/2 倍 Di			
		垂直向高程	±20			
3	管道位置	水平轴线	1/2 倍 Di			
		管道内底高程	+20, -30			
4	控制井	井中心轴向、横向位置	20	每座	各 1 点	用经纬仪、水准仪 测量、用钢尺量测
		井内洞口中心位置	20			

6.4 沉管及桥管施工主体结构

6.4.1 沉管施工应符合下列规定：

I 主控项目

1 沉管施工方法的选择，应根据管道所处河流的工程水文地质、气象、航运交通等条件，周边环境、建（构）筑物、管线，以及设计要求和施工技术能力等因素，经技术经济比较后确定。

2 沉管施工中应根据设计要求、现场情况及施工能力采用下列施工技术措施：

(1) 底拖法的发送可采取水力发送沟、小平台发送道、滚筒管架发送道或修筑牵引道等方式；

(2) 预制钢筋混凝土管沉放的水下管道接口，可采用水力压接法柔性接口、浇筑钢筋混凝土刚性接口等形式；

(3) 利用管道自身弹性能力进行沉管铺设时，管道及管道接口应具有相应的力学性能要求。

3 沉管工程施工方案应包括以下主要内容：

(1) 施工平面布置图及剖面图；

- (2) 沉管施工方法的选择及相应的技术要求；
- (3) 陆上管节组对拼装方法；分段沉管铺设时管道接口的水下或水上连接方法；铺管船铺设时待发送管与已发送管的接口连接及质量检验方案；
- (4) 水下成槽、管道基础施工方法；
- (5) 稳管、回填方法；
- (6) 船只设备及管道的水上、水下定位方法；
- (7) 沉管施工各阶段的管道浮力计算，并根据施工方法进行施工各阶段的管道强度、刚度、稳定性验算；
- (8) 管道（段）下沉测量控制方法；
- (9) 施工机械设备数量与型号的配备；
- (10) 水上运输航线的确定，通航管理措施；
- (11) 施工场地临时供电、供水、通讯等设计；
- (12) 水上、水下等安全作业和航运安全的保证措施；
- (13) 预制钢筋混凝土管沉管工程，还应包括：临时干坞施工、钢筋混凝土管节制作、管道基础处理、接口连接、最终接口处理等施工技术方案。

II 一般项目

4 管节（段）沉放经检查合格后应及时进行稳管和回填，防止管道漂移，并应符合下列规定：

(1) 采用压重、投抛砂石、浇筑水下混凝土或其他锚固方式等进行稳管施工时，应符合下列规定：

- 1) 对水流冲刷较大、易产生紊流、施工中对河床扰动较大等之处，以及沉管拐弯、分段接口连接等部位，沉放完成后应先进行稳管施工；
- 2) 应采取保护措施，不得损伤管道及其防腐层；
- 3) 预制钢筋混凝土管沉管施工，应进行稳管与基础二次处理，以确保管道稳定；

(2) 回填施工时，应符合下列规定：

- 1) 回填材料应符合设计要求，回填应均匀、并不得损伤管道；水下部位应连续回填至满槽，水上部位应分层回填夯实；
 - 2) 回填高度应符合设计要求，并满足防止水流冲刷、通航和河道疏浚要求；
 - 3) 采用吹填回土时，吹填土质应符合设计要求，取土
 - 4) 位置及要求应征得航运管理部门的同意，且不得影响沉管管道；
- (3) 应及时做好稳管和回填的施工及测量记录。

6.4.2 桥管施工应符合下列规定：

I 主控项目

1 本节适用于自承式平管桥的给排水钢管道跨越工程施工。

2 桥管管道施工应根据工程具体情况确定施工方法，管道安装可采取整体吊装、分段悬臂拼装、在搭设的临时支架上拼装等方法。桥管的下部结构、地基与基础及护岸等工程施工和验收应符合桥梁工程的有关国家标准、规范的规定。

3 桥管工程施工方案应包括以下主要内容：

- (1) 施工平面布置图及剖面图；
- (2) 桥管吊装施工方法的选择及相应的技术要求；
- (3) 吊装前地上管节组对拼装方法；
- (4) 管道支架安装方法；
- (5) 施工各阶段的管道强度、刚度、稳定性验算；
- (6) 管道吊装测量控制方法；
- (7) 施工机械设备数量与型号的配备；
- (8) 水上运输航线的确定，通航管理措施；
- (9) 施工场地临时供电、供水、通信等设计；
- (10) 水上、水下等安全作业和航运安全的保证措施。

4 管节（段）移运和堆放，应有相应的安全保护措施，避免管体损伤；堆放场地平整夯实，支承点与吊点位置一致。

5 管道支架安装应符合下列规定：

- (1) 支架安装完成后方可进行管道施工；
- (2) 支架底座的支承结构、预埋件等的加工、安装应符合设计要求，且连接牢固；
- (3) 管道支架安装应符合下列规定：
 - 1) 支架与管道的接触面应平整、洁净；
 - 2) 有伸缩补偿装置时，固定支架与管道固定之前，应先进行补偿装置安装及预拉伸（或压缩）；
 - 3) 导向支架或滑动支架安装应无歪斜、卡涩现象；安装位置应从支承面中心向位移反方向偏移，偏移量应符合设计要求，设计无要求时宜为设计位移值的 1/2；
 - 4) 弹簧支架的弹簧高度应符合设计要求，弹簧应调整至冷态值，其临时固定装置应待管道安装及管道试验完成后方可拆除。

6 管节（段）吊装应符合下列规定：

- (1) 吊装设备的安装与使用必须符合起重吊装的有关规定，吊运作业时必须遵守有关安全技术规定；
- (2) 吊点位置应符合设计要求，设计无要求时应根据施工条件计算确定；
- (3) 采用吊环起吊时，吊环应顺直；吊绳与起吊管道轴向夹角小于 60° 时，应设置吊架或扁担使吊环尽可能垂直受力；
- (4) 管节（段）吊装就位、支撑稳固后，方可卸去吊钩；就位后不能形成稳定的结

构体系时，应进行临时支承固定；

(5) 利用河道进行船吊起重作业时应遵守当地河道管理部门的有关规定，确保水上作业和航运的安全；

(6) 按规定做好管节（段）吊装施工监测，发现问题及时处理。

7 桥管采用分段拼装时还应符合下列规定：

(1) 高空焊接拼装作业时应设置防风、防雨设施，并做好安全防护措施；

(2) 分段悬臂拼装时，每管段轴线安装的挠度曲线变化应符合设计要求；

(3) 管段间拼装焊接应符合下列规定：

1) 接口组对及定位应符合国家现行标准的有关规定和设计要求，不得强力组对施焊；

2) 临时支承、固定措施可靠，避免施焊时该处焊缝出现不利的施工附加应力；

3) 采用闭合、合拢焊接时，施工技术要求、作业环境应符合设计及施工方案要求；

4) 管道拼装完成后方可拆除临时支承、固定设施；

(4) 应进行管道位置、挠度的跟踪测量，必要时进行应力跟踪测量。

8 钢管管道外防腐层的涂装前基面处理及涂装施工应符合设计要求。

6.4.3 沉管基槽浚挖及管基处理应符合下列规定：

I 主控项目

1 沉管基槽中心位置和浚挖深度符合设计要求；

检查方法：检查施工测量记录、浚挖记录。

2 沉管基槽处理、管基结构形式应符合设计要求；

检查方法：可由潜水员水下检查；检查施工记录、施工资料。

II 一般项目

3 浚挖成槽后基槽应稳定，沉管前基底回淤量不大于设计和施工方案要求，基槽边坡不陡于本规范的有关规定；

检查方法：检查施工记录、施工技术资料；必要时水下检查。

4 管基处理所用的工程材料规格、数量等符合设计要求；

检查方法：检查施工记录、施工技术资料。

5 沉管基槽浚挖及管基处理的允许偏差应符合表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 沉管基槽浚挖及管基处理的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
			范围	点数		
1	基槽底部高程	土	0, -300	每 5~10m 取一个断面	基槽宽度不大于 5m 时测 1 点；基槽宽度大于 5m 时测不少于 2 点	用回声测深仪、多波束仪、测深图检查；或用水准仪、经纬仪测量、钢尺量测定位标志，潜水员检查
		石	0, -500			
2	整平后基础顶面高程	压力管道	0, -200			
		无压管道	0, -100			

续表 6.4.3

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
3	基槽底部宽度	不小于规定		1 点	潜水员检查, 用刮平尺量测
4	基槽水平轴线	100			
5	基础宽度	不小于设计要求			
6	整平后基础平整度	砂基础 50			
		砾石基础 100			

6.4.4 组对拼装管道(段)的沉放应符合下列规定:

I 主控项目

1 管节、防腐层等工程材料的产品质量保证资料齐全, 各项性能检验报告应符合相关国家标准的规定和设计要求;

检查方法: 检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告, 检查产品制造原材料质量保证资料; 检查产品进场验收记录。

2 陆上组对拼装管道(段)的接口连接和钢管防腐层(包括焊口、补口)的质量经验收合格; 钢管接口焊接、聚乙烯管、接口熔焊检验符合设计要求, 管道预水压试验合格;

检查方法: 管道(段)及接口全数观察; 检查焊接检验报告和管道预水压试验记录, 其中管道预水压试验应按本规范第 6.4.1 条第 7 款的规定执行。

3 管道(段)下沉均匀、平稳, 无轴向扭曲、环向变形和明显轴向突弯等现象; 水上、水下的接口连接质量经检验符合设计要求;

检查方法: 观察; 检查沉放施工记录及相关检测记录; 检查水上、水下的接口连接检验报告等。

II 一般项目

4 沉放前管道(段)及防腐层无损伤, 无变形;

检查方法: 观察, 检查施工记录。

5 对于分段沉放管道, 其水上、水下的接口防腐质量检验合格;

检查方法: 逐个检查接口连接及防腐的施工记录、检验记录。

6 沉放后管底与沟底接触均匀和紧密;

检查方法: 检查沉放记录; 必要时由潜水员检查。

7 沉管下沉铺设的允许偏差应符合表 6.4.4 的规定。

表 6.4.4 沉管下沉铺设的允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	管道 高程	压力 管道	0, -200	每 10m	1 点	用回声测深仪、多波束仪、测深图检查；或用水准仪、经纬仪测量、钢尺量测定位标志
		无压 管道	0, -100			
2	管道水平轴线 位置		50	每 10m	1 点	

6.4.5 沉放的预制钢筋混凝土管节接口预制加工（水力压接法）应符合下列规定：

I 主控项目

1 端部钢壳材质、焊缝质量等级应符合设计要求；

检查方法：检查钢壳制造材料的质量保证资料、焊缝质量检验报告。

2 端部钢壳端面加工成型的允许偏差应符合表 6.4.5-1 的规定。

表 6.4.5-1 端部钢壳端面加工成型的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	不平整度	<5, 且每延米内<1	每个钢壳的钢板 面、端面	每 2m 各 1 点	用 2m 直尺量测
2	垂直度	<5		两侧、中间各 1 点	用垂线吊测全高
3	端面竖向 倾斜度	<5	每个钢壳	两侧、中间各 2 点	全站仪测量或吊垂 线测端面上、下、外、 内缘 两点之差

3 专用的柔性接口橡胶圈材质及相关性能应符合相关规范规定和设计要求，其外观质量应符合表 6.4.5-2 的规定；

表 6.4.5-2 橡胶圈外观质量要求

缺陷 名称	中间部分	边翼部分
气泡	直径≤1mm 气泡，不超过 3 处/m	直径≤2mm 气泡，不超过 3 处/m
杂质	面积≤4mm 气泡，不超过 3 处/m	直径≤8mm 气泡，不超过 3 处/m
凹痕	不允许	允许有深度不超过 0.5mm、面积不大于 10mm ² 的凹痕，不超过 2 处/m
接缝	不允许有裂口及“海绵”现象；高度≤1.5mm 的凸起，不超过 2 处/m	
中心 偏心	中心孔周边对称部位厚度差不超过 1mm	

检查方法：观察；检查每批橡胶圈的质量合格证明、性能检验报告。

II 一般项目

4 按设计要求进行端部钢壳的制作与安装；

检查方法：逐个观察；检查钢壳的制作与安装记录。

5 钢壳防腐处理符合设计要求；

检查方法：观察；检查钢壳防腐材料的质量保证资料，检查除锈、涂装记录。

6 柔性接口橡胶圈安装位置正确，安装完成后处于松弛状态，并完整地附着在钢端面上；

检查方法：逐个观察。

6.4.6 预制钢筋混凝土管的沉放应符合下列规定：

I 主控项目

1 沉放前、后管道无变形、受损；沉放及接口连接后管道无滴漏、线漏和明显渗水现象；

检查方法：观察，按本规范附录 A 的规定检查渗漏水程度；检查管道沉放、接口连接施工记录。

2 沉放后，对于无裂缝设计的沉管严禁有任何裂缝；对于有裂缝设计的沉管，其表面裂缝宽度、深度应符合设计要求；

检查方法：观察，对可见的裂缝用裂缝观察仪检测；检查技术处理方案。

3 接口连接形式符合设计文件要求；柔性接口无渗水现象；混凝土刚性接口密实、无裂缝，无滴漏、线漏和明显渗水现象；

检查方法：逐个观察；检查技术处理方案。

II 一般项目

4 管道及接口防水处理符合设计要求；

检查方法：观察；检查防水处理施工记录。

5 管节下沉均匀、平稳，无轴向扭曲、环向变形、纵向弯曲等现象；

检查方法：观察；检查沉放施工记录。

6 管道与沟底接触均匀和紧密；

检查方法：潜水员检查；检查沉放施工及测量记录。

7 钢筋混凝土管沉放的允许偏差应符合表 6.4.6 的规定。

表 6.4.6 钢筋混凝土管沉放的允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	管道高程	压力管道	0, -200	每 10m	1 点	用水准仪、经纬仪、测探仪测量或全站仪测量
		无压管道	0, -100			
2	沉放后管节四角高差	50	每管节	4 点		
3	管道水平轴线位置	50	每 10m	1 点		
4	接口连接的对接错口	20	每接口每面	各 1 点	用钢尺测量	

6.4.7 沉管的稳管及回填应符合下列规定：

I 主控项目

1 稳管、管基二次处理、回填时所用的材料应符合设计要求；

检查方法：观察；检查材料相关的质量保证资料。

2 稳管、管基二次处理、回填应符合设计要求，管道未发生漂浮和位移现象；

检查方法：观察；检查稳管、管基二次处理、回填施工记录。

II 一般项目

3 管道未受外力影响而发生变形、破坏；

检查方法：观察。

4 二次处理后管基承载力符合设计要求；

检查方法：检查二次处理检验报告及记录。

5 基槽回填应两侧均匀，管顶回填高度符合设计要求。

检查方法：观察，用水准仪或测深仪每 10m 测 1 点检测回填高度；检查回填施工、检测记录。

6.4.8 桥管管道应符合下列规定：

I 主控项目

1 管材、防腐层等工程材料的产品质量保证资料齐全，各项性能检验报告应符合相关国家标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量保证资料；检查产品进场验收记录。

2 钢管组对拼装和防腐层(包括焊口补口)的质量经验收合格；钢管接口焊接检验符合设计要求；

检查方法：管节及接口全数观察；

3 钢管预拼装尺寸的允许偏差应符合表 6.4.8-1 的规定。

表 6.4.8-1 钢管预拼装尺寸的允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
长度	± 3	每件	2 点	用钢尺量测
管口端面圆度	$D_0/500$ ，且 ≤ 2	每端面	1 点	
管口端面与管道轴线的垂直度	$D_0/500$ ，且 ≤ 3	每端面	1 点	用焊缝量规测量
侧弯曲矢高	$L/5000$ ，且 ≤ 5	每件	1 点	用拉线、吊线和钢尺量测
跨中起拱度	$\pm L/5000$	每件	1 点	
对口错边	$t/10$ ，且 ≤ 2	每件	3 点	用焊缝量规、游标卡尺测量

注：L 为管道长度(mm)；t 为管道壁厚(mm)。

4 桥管位置应符合设计要求，安装方式正确，且安装牢固、结构可靠、管道无变形和裂缝等现象；

检查方法：观察，检查相关施工记录。

II 一般项目

5 桥管的基础、下部结构工程的施工质量经验收合格；

检查方法：按国家有关规范的规定和设计要求进行检查，检查其施工验收记录。

6 管道安装条件经检查验收合格，满足安装要求；

检查方法：观察；检查施工方案、管道安装条件交接验收记录。

7 桥管钢管分段拼装焊接时，接口的坡口加工、焊缝质量等级应符合焊接工艺和设计要求；

检查方法：观察，检查接口的坡口加工记录、焊缝质量检验报告。

8 管道支架规格、尺寸等，应符合设计要求；支架应安装牢固、位置正确，工作状况及性能符合设计文件和产品安装说明的要求；

检查方法：观察；检查相关质量保证及技术资料、安装记录、检验报告等。

9 桥管管道安装的允许偏差应符合表 6.4.8-2 的规定。

表 6.4.8-2 桥管管道安装的允许偏差

检查项目			允许偏差(mm)	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
1	支架	顶面高程	±5	每件	1点	用水准仪测量	
		中心位置(轴向、横向)	10		各1点	用经纬仪测量，或挂中线用钢尺量测	
		水平度	L/1500		2点	用水准仪测量	
2	管道水平轴线位置		10	每跨	2点	用经纬仪测量	
3	管道中部垂直上拱矢高		10		1点	用水准仪测量，或拉线和钢尺测量	
4	支架地脚螺栓(锚栓)中心位移		5	每件	1点	用经纬仪测量，或挂中线用钢尺量测	
5	活动支架的偏移量		符合设计要求			用钢尺量测	
6	弹簧支架	工作圈数	≤半圈			观察检查	
		在自由状态下，弹簧各圈节距	≤平均节距 10%			用钢尺量测	
		两端支承面与弹簧轴线垂直度	≤自由高度 10%			挂中线用钢尺量测	
7	支架处的管道顶部高程		±10				用水准仪量测

注：L为支架底座的边长(mm)

10 钢管涂装材料、涂层厚度及附着力符合设计要求；涂层外观应均匀，无褶皱、空泡、凝块、透底等现象，与钢管表面附着紧密，色标符合规定；

检查方法：观察；用5~10倍的放大镜检查；用测厚仪量测厚度。

检查数量：涂层干膜厚度每5m测1个断面，每个断面测相互垂直的4个点；其实测厚度平均值不得低于设计要求，且小于设计要求厚度的点数不应大于10%，最小实测厚度不应低于设计要求的90%。

6.5 渠道和涵洞

6.5.1 围堰应符合下列规定：

I 主控项目

1 围堰结构形式和围堰高度、堰底宽度、堰顶宽度以及悬臂桩式围堰板桩入土深度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查施工记录、测量记录。

2 所用钢板桩、木桩、填筑土石方、围堰用袋等材料应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查钢板桩、编织袋、石料等的质量证明文件，检查材料进场验收记录、土质鉴定报告。

3 堰体应稳固，变位、沉降在限定值内；不得有开裂、塌方、滑坡现象，背水面不得有线流。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录、监测记录。

II 一般项目

4 土、袋装土围堰的边坡应稳定、密实，堰内边坡应平整、堰外边坡应耐水流冲刷；双层桩填芯围堰的内外桩排列应紧密一致，芯内填筑材料应分层压实；止水钢板桩应垂直，相邻板桩锁口应咬合紧密。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

5 围堰施工允许偏差应符合表 6.5.1 的规定。

表 6.5.1 围堰施工允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	围堰中心轴线位置	50	每 10m	1	用经纬仪、钢尺量
2	堰顶高程	>设计要求		1	用水准仪测量
3	堰顶宽度	≥设计要求		1	用钢尺量测
4	边坡	不陡于设计要求		1	
5	钢板桩、木桩轴线位置	陆上：100； 水下：200	每 20 根	1	用经纬仪、钢尺量
6	钢板桩顶标高	陆上：100； 水下：200		1	用水准仪测量
7	钢板桩、木桩长度	±100		1	用钢尺测量
8	钢板桩垂直度	1.0%H, 且≤100		1	用线锤及直尺量

6.5.2 现浇钢筋混凝土渠道和涵洞应符合下列规定：

I 主控项目

1 渠道和涵洞所用原材料的质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件，检查试验报告。

2 渠道和涵洞的钢筋质量验收,应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015的相关规定执行。

3 渠道和涵洞的模板与支架质量验收,应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015的相关规定执行。

4 渠道和涵洞的混凝土抗压强度等级、抗渗等级应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015的相关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试验报告。

5 渠底、墙面、板面混凝土应密实平整,不得有冷缝、蜂窝、露筋及裂缝。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

6 变形缝的止水带、柔性密封材料等质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查质量证明文件和复试报告。

7 止水带位置应符合设计要求;安装应固定稳固,与变形缝垂直及墙体中心对正,无孔洞、撕裂、扭曲、褶皱等现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查施工记录。

8 先行施工一侧的变形缝结构端面应平整、垂直,混凝土应密实,止水带与结构咬合紧密;端面混凝土外观严禁出现严重质量缺陷,且无明显一般质量缺陷。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,按本标准附录B的规定检查。

9 墙和拱圈的变形缝应与底板的变形缝对正,垂直贯通,缝宽均匀一致;柔性密封材料嵌填应完整、饱满、密实。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

II 一般项目

10 变形缝结构端面部位施工完成后,止水带应完整,线形直顺,无损坏、走动、褶皱等现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

11 变形缝内的填缝板应完整,无脱落、缺损现象;柔性密封材料嵌填前缝内应清洁杂物、污物;嵌填应表面平整,其深度应符合设计要求,并与两侧端面粘结紧密。

检查数量:全数检查。

检验方法：观察检查。

12 涵、渠内应洁净，不得有建筑垃圾、砂浆、石子等杂物；不得有明显的漏浆、错台、色差及收缩裂缝等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

13 现浇钢筋混凝土渠道和涵洞允许偏差应符合表 6.5.2 的规定。

表 6.5.2 现浇钢筋混凝土渠道和涵洞允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	轴线位置		15	每 5m	1	用经纬仪测量
2	底高程		±10		1	用水准仪测量
3	管、拱圈、盖板断面尺寸		≥设计要求		1	用钢尺量测
4	墙高		±10		1	
5	底部中线每侧宽度		±10		2	
6	墙面垂直度		10		2	经纬仪或吊线、钢尺检查
7	墙面平整度		10		2	用 2m 靠尺检查
8	墙厚		+10, 0		2	用钢尺量测
9	止水带位置	结构端面	±5		每处每 2m	
		止水带中心	±5	1		
10	变形缝	宽度	±3	1		
		相邻错台	±5	每处	1	

6.5.3 预制钢筋混凝土渠道和涵洞应符合下列规定：

I 主控项目

1 预制钢筋混凝土渠道和涵洞所用的原材料、预制构件等的质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件及试验报告。

2 预制构件与结构之间、预制构件之间的连接应符合设计要求：构件安装应位置准确，垂直、稳固；预制构件及现浇连接部位的混凝土强度等级应符合设计要求；相邻构件湿接缝及杯口、杯槽填充部位混凝土应密实，无漏筋、孔洞、夹渣、疏松现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查试验报告。

3 预制构件的外观质量不应有严重质量缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 B 的规定检查，用钢尺量测。

4 预制构件上的预埋件、插筋、预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

5 涵、渠内应洁净，不得有建筑垃圾、砂浆、石子等杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

6 预制构件的混凝土表面应平整、洁净，边角整齐；外观质量不宜有一般缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，按本标准附录 B 的规定检查。

7 现浇混凝土杯口、杯槽内表面应平整、密实；预制构件安装不应出现扭曲、损坏、明显错台等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8 预制钢筋混凝土渠道和涵洞允许偏差应符合本标准表 6.5.2 的相关规定。

9 预制构件制作的允许偏差应符合表 6.5.3-1 的规定。

表 6.5.3-1 预制构件制作的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)		检验频率		检验方法
			板	梁、柱	范围	点数	
1	长度		±5	-10	每构件	2	用钢尺量测
2	横截面尺寸	宽	-8	±5		2	
		高	±5	±5		2	
		助宽	+4, -2	—		2	
		厚	+4, -2	—		2	
3	板对角线差		10	—		2	
4	直顺度 (曲梁的曲度)		L/1000, 且 ≤20	L/750, 且≤ 20		2	
5	表面平整度		5	—	2	用 2m 直尺、塞尺量测	
6	预埋件中心管		5	5	每处	1	用钢尺量测
7	预留孔洞中心线位置		5	5		1	

注：1 L 为构件长度 (mm)；

2 横截面尺寸栏内的高，对板系指其肋高。

10 预制构件安装的允许偏差应符合表 6.5.3-2 的规定。

表 6.5.3-2 预制构件安装的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	壁板、墙板、梁、柱中心轴线		5	每块板（每梁、柱）	1	用钢尺量测
2	壁板、墙板、梁、柱拱内顶高程		±5	每块板（每柱）	1	用水准仪测量
3	壁板、墙板及柱垂直度		5	每块板（每柱）	1	用垂球配合钢尺量测
4	壁板、墙板、拱构件间隙		±10	每处	2	用钢尺量测
5	顶板	相邻板内顶面错台	10	每座通道	20%板缝	用钢尺量测
		板端压墙长度	±10		6	用尺量每侧3点取较大值
6	预留杯口、杯槽	轴线位置	8	每5m	1	用钢尺量测
		内底面高程	0, -5		1	用水准仪量测
		底宽、顶宽	+10, -5		1	用钢尺量测

6.5.4 砌筑渠道和涵洞应符合下列规定：

I 主控项目

1 砌筑渠道和涵洞所用的原材料质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件及试验报告。

2 砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查试验报告。

3 砌筑涵、渠的预埋件、预留孔洞、变形缝位置、构造等应符合设计要求：止水带位置应符合设计要求，安装固定稳固，无孔洞、撕裂、扭曲、褶皱等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，量测检查。

4 砌筑墙体应垂直稳固、位置正确：灰缝必须饱满、密实、完整，无透缝、通缝、开裂等现象；砂浆抹面时，砂浆与基层及各层间应粘结紧密牢固，不得有空鼓及裂纹等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

5 变形缝应贯通，缝宽均匀一致：柔性密封材料嵌填应完整、饱满、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

6 抹面时，抹面接茬应平整，阴阳角清晰顺直。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7 钢筋混凝土盖板外观及内在质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求：预制盖板安装应位置准确平稳、塞缝密实，铺垫砂浆及三角灰均匀、密实、饱满。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查试验报告。

8 涵、渠内应洁净，不得有建筑垃圾、砂浆、砖块等杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9 砌筑渠道和涵洞的允许偏差应符合表 6.5.4 的规定。

表 6.5.4 砌筑渠道和涵洞的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	频率	
1	轴线位置	砌块、料石	15	每 5m	1	用经纬仪测量
		块石	20		1	
2	底高程	砌块	±10		1	用水准仪测量
		料石、块石	±20		1	
3	底部中线每侧宽度	砌块、料石	±10		2	用钢尺量测
		块石	±20		2	
4	增高	砌块、料石	±10	2		
		块石	±20	2		
5	墙厚	≥设计要求	2			
6	墙面垂直度	0.25%H 且 ≤15	2	经纬仪或吊线、钢尺量测		
7	墙面平整度	砌块	5	2	2m 靠尺或小线检查	
		料石	10	2		
		块石	20	2		
8	拱圈断面尺寸	≥设计要求	2	用钢尺量测		
9	盖板端面尺寸	≥设计要求	2			
10	盖板压墙尺寸	砌块	±10		2	
		料石、块石	±20		2	
11	变形缝	宽度	±3		每处每 2m	1
		相邻错台	±5		每处	4

注：H 为构筑物高度 (mm)。

6.6 附属构筑物

6.6.1 检查井应符合下列规定：

I 主控项目

1 检查井的结构型式可采用砖砌检查井、现浇钢筋混凝土检查井、砖砌与钢筋混凝土混合结构检查井、塑料检查井及混凝土或钢筋混凝土预制拼装检查井等。

从管道交汇的形成可采用直线检查井、二通转折检查井、甲式三通交汇检查井、乙式三通交汇检查井、丙式三通交汇检查井、甲式四通交汇检查井及乙式四通交汇检查井等。施工时应按设计并结合现场情况取用。

2 检查井基础可采用现浇的混凝土、钢筋混凝土及预制拼装检查井的底板等，现浇检查井基础应与管道基础同时浇筑，连成整体。预制底板应正确按标高，位置进行安装就位。

3 现浇钢筋混凝土检查井应按设计图纸、参照有关钢筋混凝土结构的技术规程施工。

4 砖砌检查井砌筑前应符合下列要求：

- (1) 打扫或冲洗基础表面；清除杂物，保持基础表面无泥浆、不积水；
- (2) 沟管稳定，方向和标高符合设计要求；
- (3) 替换检查井部位的支撑，并根据设计的检查井位置和尺寸做好放样和复核工作；
- (4) 砖材必须预先浇水湿润。

5 检查井砖砌应符合下列要求：

- (1) 砌砖的砂浆应符合下列规定：
 - 1) 砌砖的砂浆标号必须符合设计要求，当设计无注明时，可采用强度为 C10 的砂浆；
 - 2) 水泥应符合有关质量标准，黄砂取用中粗砂，含泥量不得大于 1%；
 - 3) 砂浆稠度应控制在 8~10cm（用标准圆锥体沉入度进行测定）；
 - 4) 砂浆必须拌均匀；做到随拌随用。
- (2) 基础面上，应先铺筑砂浆（即座浆）后；方可砌砖墙；
- (3) 砖砌应做到墙面平直、连角整齐、宽度一致、井体不走样；
- (4) 砖砌时应夹角对齐、上下错缝、内外搭接；
- (5) 砖缝宽宜为 10±2mm，缝中砂浆饱满，不得留有通缝；
- (6) 砂浆刮入砖缝，不得直接浇水；
- (7) 检查井墙体为 120mm 或 240mm，应保持内壁平整，墙体为 360mm 以上时，内外壁均应保持平整；
- (8) 砌砖时应随时将挤出的砂浆刮平，并将砖墙表面残留砂浆及时清理干净；
- (9) 砖墙继续砌高时，应将顶面洗刷干净。

6 沟管上半圈墙体应砌砖拱圈，当管径大于等于 800mm，拱圈高度为 240mm；当管径小于等于 600mm，拱圈高度为 120mm。砖砌时应由两侧向顶部合拢。

7 砖墙砌筑至一定高度时，应采用 1：2 水泥砂浆进行内外墙体抹面，抹面分二道工序完成，先刮糙后抹光，粉刷接缝位置，应予错开，不宜在内外墙的另一断面上。

8 检查井流槽可用砖块砌筑，流槽高度应为管径的 1/2，两肩略向中间落水，砖砌流槽必须用 1：2 水泥砂浆抹光。

9 安装钢筋混凝土条形预制盖板应符合下列要求：

- (1) 盖板必须保持清洁，顶面和底面不得搞错；
- (2) 盖板为偶数布置时，应在检查井两侧对称布置，为奇数时，容许两端有一块的偏差；
- (3) 安放前必须在砖墙顶部先铺厚 25mm 的 1: 2 水泥砂浆；
- (4) 盖板搁置 宽度每边不少于 150mm；
- (5) 盖板之间接缝应用 1: 2 水泥砂浆嵌实，表面勾成凸缝；
- (6) 盖板的四周用 1: 2 水泥砂浆坞实，抹成 45° 三角接缝，缝高为 50mm。

10 600mmx600mm 及以上的砖砌检查井采用安装钢筋混凝土预制盖板直线收口，480mmx480mm 里弄检查井采用砖砌收口，收口的高度为 500mm，每层双面收进 25mm。

11 检查井砌至要求高度后即可安装预制钢筋混凝土盖板，盖板安放应根据道路的横坡设定。安放铸铁盖座应先铺厚度为 15mm 的 1: 2 水泥砂浆，标高校正后安置，盖座四周用 C20 细石混凝土坞牢。

II 一般项目

12 塑料检查井井体材料应以树脂为主，允许掺入为提高井体材料使用性能和加工性能的增强材料和添加剂，但树脂含量(质量分数)应在 80%以上。增强材料和添加剂应均匀分散；允许少量使用洁净并具有相同成分的同种检查井的回用料，回用料应破碎或重新造粒后掺入新料中使用，回用料在全部原材料中的比例不应超过 10%，所生产的检查井应符合以下要求：

- (1) 塑料检查井的内外表面应规整，无孔洞和裂缝，筒壁表面的加强筋、锚定环和其他附属物(如吊环等)应完整无缺损，焊缝应平整。

- (2) 塑料检查井一般为黑色或灰色，颜色应均匀一致

13 塑料检查井底板结构分注塑型、压铸型和焊接型三种。注塑型采用注塑机加工成型，可以直接成型为底板或成型为带有底板和下段井筒的检查井底座；压铸型采用热挤冷压或热板挤压成型法成型底板；焊接型采用塑料板材和方管型材焊接拼装而成。

14 塑料检查井底板厚度应能满足检查井性能要求。注塑型、压铸型底板为带肋结构，实体板厚度不应小于 10mm，肋高不应小于 18mm；缠绕结构壁底板厚度不应小于 30mm，直径 100mm 以上应设置 1-3 根加强筋，加强筋可采用塑料方管。

15 在井壁上预留支管的管径、方向和标高均应符合设计要求，预留沟管应与内墙面接平。

16 施工中需临时封堵的支管头子应封在靠近检查井井壁的管口内，暂不继续施工的检查井预留头子，除在井壁管口封堵外，宜在支管的另一端封堵。

6.6.2 检查井井盖应符合下列规定：

I 主控项目

1 外观

- (1) 井盖的表面应完整，材质均匀，无影响产品使用的缺陷。
- (2) 盖座保持顶平，井盖上表面不应有拱度，井盖与井座的接触面应平整、光滑。

铸铁井盖与井座应为同一种材质，井盖与井座装配尺寸应符合 GB/T6414 的要求。

2 结构尺寸

(1) 检查井盖上表面应有防滑花纹，高度为：对 A15, B125, C250 高度为 2 mm~6 mm；对 D400、E600、F900 高度为 3 mm~8 mm，凹凸部分面积与整个面积相比不应小于 10%，不应大于 70%。

(2) 铰接井盖的仰角不应小于 100°。

(3) 检查井盖的斜度 e 以 1:10 为宜。

(4) 井盖的嵌入深度应符合表 6.6.2-1 的规定：

表 6.6.2-1 井盖的嵌入深度

类别	A15	B125	C250	D400	E600	F900
嵌入深度 A/mm	≥20	≥30	≥30	≥50	≥50	≥50

(4) 井盖与井座的总间隙应符合表 6.6.2-2 的规定：

表 6.6.2-2 井盖与井座的总间隙

构件数量	井座净开孔 co/mm	总间隙 a=(a ₁ +ac+ar)/mm
1 件	≤400	≤3
	>400	≤6
2 件	≤400	≤7
	>400	≤9
3 件或 3 件以上		≤15, 单件不超过 5mm

(6) 井座支承面宽度应符合表 6.6.2-3 的规定：

表 6.6.2-3 井座支承面宽度

井座净开孔 co/mm	井座支承面宽度 B/mm
<600	≥20
≥600	≥24

(7) 通风孔

检查井盖分为普通井盖和通风井盖，通风井盖的开孔值应符合表 6.6.2-4 的规定。通风孔可设在井盖上，也可设在井座上，设在井座上时，应有专门措施保证在使用环境中可起到通风作用。

表 6.6.2-4 通风井盖的开孔值

井座净开孔 co/mm	最小通风孔面积/mm ²
<600	为井座井开孔面积的 5%
≥600	1.4×10 ⁴

注 1：对于 A15 到 B125 型，通风孔直径为 18 mm~38 mm。

注 2：对于 C250 到 F900 型，通风孔直径为 30 mm~38 mm。

注：最小通风孔面积为所有通风开口的面积之和

(8) 井座

- 1) 井座底面支承压强不应小于 7.5N/mm²。
- 2) 井座高度：D400、E600、F900 的井座其高度不应小于 100 mm。
- 3) 检查井盖的制造应当确保与井座的适配性。对于 D400, E600, F900 型, 其井座的制造应当确保使用时的安静稳定。金属检查井盖应通过如接触表面的加工、防噪音的橡胶垫圈或三点接触的设计以确保无噪音。

(9) 井座净开孔

井座净开孔设计应切实的满足相关的安全和使用功能要求, 一般人孔井座净开孔直径不应小于 600mm, 其尺寸偏差见表 6.6.2-5。

表 6.6.2-5 井座净开孔尺寸允许偏差

人孔尺寸/mm	600	700	800	900
尺寸偏差/mm	0~10	±10	±10	±10

3 承载能力

(1) 试验荷载

井盖的承载能力应符合表 6.6.2-6 的规定, 对于井座净开孔(c_0)小于 250mm 井盖的试验荷载应按表 6.6.2-6 所示乘以 $c_0/250$, 但不小于 0.6 倍表 6.6.2-6 的荷载。

表 6.6.2-6 井盖承载能力

类别	A15	B125	C250	D400	E600	F900
试验荷载 F/kN	15	125	250	400	800	900

(2) 井盖的允许残留变形值应符合表 6.6.2-7 的规定:

表 6.6.2-7 井盖的允许残留变形值

类型	允许的残留变形	
A15 和 B125	当 $c_0 < 450\text{mm}$ 时为 $c_0/50$, 当 $c_0 \geq 450\text{mm}$ 时为 $c_0/100$	
C250 到 F900	(1) $c_0/300$ 当 $c_0 < 300\text{mm}$ 时最大为 1mm	(2) $c_0/500$ 当 $c_0 < 500\text{mm}$ 时最大为 1mm
注: 对于 C250 到 F900 的产品: 可采用锁定装置或特殊设计的安全措施时采用 (1) 要求; 当产品未采取特殊安全措施仅依靠产品重量达到安全措施时采用 (2) 要求。		

6.6.3 雨水口及连接管应符合下列规定:

I 主控项目

- 1 雨水口分里弄和道路两类, 道路可采用 I 型、II 型、III 型、双联 III 型等四种。
- 2 雨水口应按道路设计图纸的要求进行布置。
- 3 雨水口砖墙砌筑和抹面等施工操作要求应按本规程“6.6.1 检查井”的有关条文规定执行。
- 4 里弄连管基座用碎石拍实, 道路连管用 135C15 的混凝土基座, 施工技术要求按本规程 6.2 “开槽施工管道” 有关条文规定执行。

- 5 道路连管用 ϕ 300 混凝土管排设，里弄连管用中 230 混凝土管排设。
- 6 连管必须顺直，坡度一般为 3-5%，与管线交叉处的困难地段不小于 1%。
- 7 连管的最小覆土深度应为 70cm，凡不足最小覆土深度的应采取加固措施或另行设计。

6.6.4 筑坝应符合下列规定：

I 主控项目

1 管道出口构筑物应筑坝后施工，筑坝范围应满足岸壁放坡和基础施工要求，如有护底结构，并应一并考虑在内。坝的断面应能满足自身强度和稳定要求。坝顶标高应高出施工期间可能出现的最高水位 50cm 以上。

2 筑坝前应将坝底河床上的树根、石块、淤泥和杂物等清除。

3 筑坝的土方宜用松散的粘土或粘性土填筑。

4 坝体与河岸的交接处应采取技术措施，防止连接部位渗漏。

5 坝的形式可采用有桩坝或无桩坝，无桩坝在结构上可采用土坝或草包坝，其形式的选定应根据坝身高度、水流速度、使用周期和现场实际情况经技术经济的综合分析比较后选定。

6 水深在 2m 以内、流速小于等于 0.5m/s 时可筑土坝，水深在 3m 以内、流速小于 2m/s 时可筑草包坝施工。

7 无桩坝的断面确定应符合下列要求：

(1) 土坝的坝顶宽应为 1m，坝的外边坡为 1: 2~1: 3，坝的内边坡为 1: 1~1: 1.5，坡脚至基坑边缘距离不得小于 1m；

(2) 草包坝的坝顶宽度应为 1.5m，坝的外边坡为 1: 1.5，坝的内边坡为 1: 1，坡脚至基坑边缘距离不得小于 1m。

8 土坝填出水面后应进行分层夯实。因筑土坝引起水流流速增大时，可用草包、柴排等加以保护。

9 草包坝的每只草包内盛土量应为其容量的一半，草包上下层和内外层应互相错开堆置，每层草包间应夹填粘土，堆叠密实整齐。

10 水深在 3m 以上或水深虽小于 3m 但水流速度大于 1m/s，河床坡度较陡或需保持河道通航要求时，应采用钢板桩坝。

11 钢板桩坝的宽度应根据水深决定，应不小于 3m，其入土深度应经过计算确定，板桩的入土深度应为桩长的一半。

II 一般项目

12 钢板桩坝的施工应符合下列要求：

(1) 钢板桩的接口应咬合。坝身填土不能一次到顶，应间隔填筑，利用河水浸泡，泥土逐层沉实；

(2) 钢板桩打完后，在未填土前应先采用钢围圈与拉条，临时固定，必要时采用钢丝绳拉到岸上，用地锚或缆风桩锚固；

(3) 拉条应牢固地紧连在钢板桩围护的横向围圈上,使两排钢板桩成为整体。拉条处采用橡胶垫片等止水措施,并用粘土夯实,并不得在拉条上叠压草包;

(4) 钢板桩坝的内壁应挂草包或土工布等材料,该材料下端部分应悬重物。

13 有桩坝的拆除,应先挖土方,然后拆除拉条卸围圈,然后拔桩,清除坝根。

6.6.5 挡土墙应符合下列规定:

I 主控项目

1 出口挡土墙适用于管径大于等于 $\Phi 1000$ 的情况,挡土墙基础必须建筑在实土上,如土质松软,应将碎石层加厚或改作块石基础。

2 开挖沟槽、铺筑碎石垫层、浇筑混凝土或钢筋混凝土基础和铺设管道等施工技术应按本规程第四章有关条文的规定执行。

3 块石应选用质地均匀、不易风化、无裂缝、具有一定的抗冻性能,强度不低于设计要求。

4 块石加工时,外露面应整齐,棱角方正,拼缝前口应顺直,尾部应略有斜面,每边向内收口不得大于10mm。

5 挡土墙砌筑应符合下列要求:

(1) 砌筑时,应先砌四周面石部分,然后再填筑中间填心部分;

(2) 面石砌筑时,上下两层的石块应错缝;同一层面石应按一顶一顺或一项二顺的要求排列;

(3) 砌筑中心部位时,应先铺一层 $1/5\sim 1/4$ 石层高度的砂浆,然后嵌砌石块,空隙处用中小块石和砂浆灌实;

(4) 泄水孔应按设计要求埋设,泄水孔必须畅通,且不得有倒落水。

6 勾缝应符合下列要求:

(1) 平缝应在砌石收工前用砂浆将所砌的灰缝补满刮平、压实;

(2) 凹缝应在块石的表面深 $3\sim 5\text{cm}$ 内将砂浆勾入缝内,修整成凹缝;

(3) 凸缝的缝位应按块石砌筑时的缝口勾出,将灰缝刮深2cm左右,然后用砂浆勾成宽度为2cm、厚度为1cm的凸缝;

(4) 同一部位不得勾成两种不同型式的缝,缝宽应一致。

7 块石砌体施工在平均气温低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 时和最低气温低于 -3°C 时,应按冬季施工技术要求处理。

8 挡土墙墙体采用嵌石混凝土浇筑时,其嵌石量不得大于墙体体积的百分之二十。

9 嵌石混凝土施工应符合下列要求:

(1) 石块必须符合强度要求,极限抗压强度不低于60MPa;

(2) 块石应嵌在灌筑的混凝土终凝阶段前,块石应竖向放置,并埋入混凝土中的一半高度;

- (3) 填嵌块石时不得碰触结构中的任何预埋件。

II 一般项目

10 挡土墙后填土应符合下列要求：

- (1) 墙后填土应在砂浆强度达到设计强度的 70%后进行；
- (2) 填土时墙后不得有积水现象；
- (3) 填土时不得阻塞泄水孔，泄水孔应根据设计要求铺设过滤层。

11 混凝土压项应符合下列要求：

- (1) 块石砌体表面应冲洗干净，并去除浮动砂浆；
- (2) 混凝土应外光内实，顶面平整，侧面顺直。压顶标高允许偏差为设计标高 0， + 20mm。

6.6.6 出口护坡与护底应符合下列规定：

I 主控项目

1 出口护坡适用于出口处无泵站抽泄的重力排水管道，其管径小于等于 800mm，护坡坡脚应做至最低水位线以下，并位于实土上。块石宜取用厚度不小于 25cm、且不易风化的石料。

2 砌体边角位置选较大块石砌筑衬边，边坡必须整齐，并用粘土护边。

3 出口护坡土基达到规定密实度后，应根据设计图纸要求订出护坡砌筑边桩，在桩上测定坡面标高，再根据块面和倒滤层铺筑厚度修正土坡。若需填土，应经填土夯实到要求的密实度后再行修坡。

4 出口沟管管底以下部分及坡脚应采用浆砌块石，管底以上部分应为干砌块石，干砌块石应做到最高水位以上 300mm。

5 干砌块石护坡应符合下列要求：

- (1) 倒滤层或垫层应先按顺序垫筑，铺筑后平整拍实。滤层厚度宜为 10cm，上粗下细，碎石尺寸宜为 20 ~ 50mm；
- (2) 护坡砌筑时应从坡脚开始自下而上；
- (3) 块石应大面向上，下面尖角应敲掉，紧密稳定；
- (4) 块石砌体应缝隙紧密，接缝交错，不得有通缝、叠砌、浮空和高低不平等现象；
- (5) 沟管四周应用 1：2 水泥砂浆填嵌密实；
- (6) 砌筑完毕后，块石应稳定；
- (7) 干砌块石如需勾缝，应在护坡稳定后进行，不宜在干砌块石完成后立即勾缝。

6 浆砌块石护底应符合下列要求：

- (1) 浆砌块石护底砌筑前先定出边桩和标高，清除淤泥、杂质，使其坐落在原状土上；
- (2) 块石排砌时下面应有 2~3cm 的座浆，缝隙间砂浆饱满，边角位置宜取较大块石。

- 7 护坦或抛石应在浆砌块石护底施工完毕后进行，其技术要求应按设计图纸规定施工。
- 8 护坦砌筑时除应符合本章 6.6.6 的有关规定外，尚应抽干坑内的积水，不得在水中施工。

6.6.7 质量验收标准

1 检查井应符合下列规定：

- (1) 检查井底板下土体应密实稳定，符合设计要求；
- (2) 检查井应按规定砌筑拱圈，内壁相互垂直，砌砖不得有通缝，灰缝砂浆饱满，粉刷平整，不空鼓、不裂缝、不渗漏；
- (3) 井内流槽应平顺、位置正确，井内不得有建筑垃圾、剩余砂浆、杂物；
- (4) 严禁残留施工时所做的临时措施；
- (5) 井框、井盖必须完整无损，不破裂、不缺角，安装平整，方位与道路平行垂直，压力井盖板安装平稳，盖好后无渗漏；
- (6) 检查井允许偏差应符合表 6.6.7-1 的规定。

表 6.6.7-1 检查井允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	井内尺寸		+20, 不小于设计要求	每座	2	用钢尺量，长度各记一点
2	井盖高程	路面及人行道	标高应一致		1	用钢尺量
		非路面	+10, 不低于地面		1	用钢尺量
3	井底高程	≤Φ1000mm	±10		1	用水准仪测量
		>Φ1000mm	±15		1	用水准仪测量

注：①、设计的检查井内壁尺寸是指井内净距，包括粉刷层厚度；

②、墙体厚度必须符合设计图要求。

2 雨水口及连管应符合下列规定：

- (1) 雨水口的质量应同时符合本章 6.6.3 的要求；
- (2) 连管线形应挺直，顺坡，不错口，腰箍不裂缝、不空鼓，管口应与井壁齐平；
- (3) 雨水口及连管允许偏差应符合表 6.6.7-2 的规定。

表 6.6.7-2 雨水口及连管允许偏差

序号	项目	单位	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	井框与井壁	mm	20	每座	1	用钢尺量
2	井框标高	mm	0 -10		1	以道路面层为准用直尺板、塞尺量取最大值
3	井内尺寸	mm	+20 0		2	用钢尺量长宽各取一点
4	井位与路边线平行位置	mm	30		2	用钢尺量
5	井内管口高度差	mm	+10 -20		2	用水准仪测量

3 挡土墙、护坡及护底

- (1) 砖体砂浆应饱满，填嵌密实；
- (2) 勾缝应整齐，均匀美观，不开裂，无空鼓、无脱落、表面光洁，缝宽符合设计要求；
- (3) 分层砌筑应错缝，咬扣紧密；
- (4) 沉降缝应保持在同一垂直面上，顺直贯通；
- (5) 预埋件、泄水孔、倒滤层、防水设施等必须符合设计要求；
- (6) 干砌块石应咬合紧密、错缝、无松动，不得贴砌、叠砌或浮塞；
- (7) 护底、护坡及挡土墙允许偏差应符合表 6.6.7-3 的规定。

表 6.6.7-3 护底、护坡及挡土墙（重力式）允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)				检验频率		检验方法	
		浆砌料石 预制块	浆砌料石		干砌块 石	范围	点数		
		挡土墙	挡土墙	护底、 护坡	护底、 护坡				
1	砂浆抗压强度	不低于设计标号				1 组	3 块	见本表注③	
2	断面尺寸	+10 -0	+20 -10	不小于设计规定		每个 构筑物	3	用尺量长宽高各计 1 点	
3	顶面高程	±10	±15	/	/		4	用水准仪测量	
4	轴线位移	10	15	/	/		2	用经纬仪测量纵横 向各记 1 点	
5	墙面垂直度	0.5%H, 且 ≤20	0.5%H, 且≤30	/	/		3	用垂线检验	
6	平整 度	料石	25	30	30		每个 构筑物	3	用 2m 直尺检验取最 大值
		预制块						10	4
7	水平缝平直	10	/	/	/			2	用坡度尺检验
8	墙面坡度	不陡于设计规定							

砂浆抗压强度必须符合下列规定：

- 1) 同标号砂浆的极限强度不得低于设计标号；
- 2) 任意一组试块的极限强度最低值不得低于设计标号的 75%。

6.7 管道接口

6.7.1 混凝土管接口应符合下列规定：

I 主控项目

- 1 混凝土管管节的规格、性能、外观质量及尺寸公差应符合国家现行有关标准的规定。
检查数量：全数检查。
检验方法：检查质量证明文件，检查进场验收记录。
- 2 管节安装前应进行外观检查，发现裂缝、保护层脱落、空鼓、接口掉角等缺陷，应修补并经鉴定合格后方可使用。
检查数量：全数检查。
检验方法：观察检查。

3 柔性接口形式应符合设计要求，橡胶圈应符合下列规定：

- (1) 材质应符合相关规范的规定；
- (2) 应由管材厂配套供应；
- (3) 外观应光滑平整，不得有裂缝、破损、气孔、重皮等缺陷；
- (4) 每个橡胶圈的接头不得超过 2 个。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件，检查进场验收记录。

4 柔性接口的橡胶圈应位置正确，无扭曲、外露现象；承口、插口应无破损、开裂；双道橡胶圈的单口水压试验应合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用探尺检查，检查单口水压试验记录。

5 刚性接口的强度应符合设计要求，不得有开裂、空鼓、脱落现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查试验报告。

II 一般项目

6 柔性接口的安装应位置正确，沿直线安装时，管口间的纵向间隙应符合设计及产品标准要求，无明确要求时应符合表 6.7.1 的规定。

表 6.7.1 管口间的纵向间隙

管材种类	接口类型	管内径 D_i	纵向间隙 (mm)
钢筋混凝土管	企口	500~600	1.0~5.0
	平口、企口	≥ 700	7.0~15
	承插式乙型口	600~3000	5.0~15

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量测。

7 柔性接口的钢筋混凝土管安装前，承口内工作面、插口外工作面应清洗干净；橡胶圈表面和承口工作面应涂刷无腐蚀性的润滑剂；安装后放松外力，管节回弹不得大于 10mm，且橡胶圈应在承、插口工作面上。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8 刚性接口的宽度、厚度应符合设计要求；其相邻管接口错口允许偏差应符合本标准表 6.2.6 的规定。

检查数量：两井之间取 3 点。

检验方法：用钢尺、塞尺量测，检查施工记录。

9 刚性接口的钢筋混凝土管道，钢丝网水泥砂浆抹带接口材料应符合下列规定：

- (1) 选用粒径 0.5 mm~1.5mm，含泥量不大于 3%的洁净砂；

(2) 选用网格 10mm×10mm、丝径为 20 号的钢丝网；

(3) 水泥砂浆配合比满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，检查复验报告。

10 管道接口的填缝应符合设计要求，密实、光洁、平整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件、配合比记录。

6.7.2 钢管接口应符合下列规定：

I 主控项目

1 钢管管节及管件、焊接材料等的质量应符合设计要求，管节宜工厂预制，现场加工应符合下列规定：

- (1) 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷；
- (2) 焊缝外观质量应符合表 6.2.3-2 规定，焊缝无损检验合格；
- (3) 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合表 6.7.2 的规定；

表 6.7.2 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	
周长	$D_i \leq 600$	± 2.0
	$D_i > 600$	$\pm 0.0035D_i$
圆度	管端 $0.005D_i$ ；其他部位 $0.01D_i$	
端面垂直度	$0.001D_i$ ，且 ≤ 1.5	
弧度	用弧长 $\pi D_i/6$ 的弧形板量测于管内壁或外壁纵缝处形成的间隙，其间隙为 $0.1t+2$ ，且 ≤ 4 ，距管端 200mm 纵缝处的间隙 ≤ 2 。	

注： D_i 为管道内径 (mm)， t 为管壁厚 (mm)。

(4) 同一管节允许有两条纵缝，管径大于或等于 600mm 时，纵向焊缝的间距应大于 300mm；管径小于 600mm 时，其间距应大于 100mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品质量证明文件，检查成品管进场验收记录，检查现场制作管的加工记录。

2 管节组对焊接时应先修口、清根，管端端面的坡口角度、钝边、间隙，应符合设计要求；不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用量规量测，检查坡口记录。

3 焊口错边对口时应使内壁齐平，错口的允许偏差应为壁厚的 20%，且不得大于 2mm；焊口应无十字型焊缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：用长 300mm 的直尺在接口内壁周围顺序贴靠量测错边量。

4 焊口焊接质量应符合设计要求，管道对接时环向焊缝应符合下列规定：

- (1) 检查前应清除焊缝的渣皮、飞溅物；
- (2) 应在无损检测前进行外观质量检查，并应符合本标准表 6.2.3-2 的规定；
- (3) 无损探伤检测方法应按设计要求选用；
- (4) 无损检测取样数量与 质量要求应按设计要求执行；
- (5) 不合格的焊缝应返修，返修次数不得超过 3 次。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查焊缝质量检测报告。

5 法兰接口的法兰应与管道同心，螺栓自由穿入，高强度螺栓的终拧扭矩应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用扭矩扳手等检查，检查螺栓拧紧记录。

II 一般项目

6 接口组对时，纵、环向缝位置应符合下列规定：

- (1) 纵向焊缝应放在管道中心垂线上半圆的 45° 左右处；
- (2) 纵向焊缝应错开，管径小于 600mm 时，错开的间距不得小于 100mm；管径大于或等于 600mm 时，错开的间距不得小于 300mm；
- (3) 有加固环的钢管，加固环的对焊焊缝应与管节纵向焊缝错开，其间距不应小于 100mm；加固环距管节的环向焊缝不应小于 50mm；
- (4) 环向焊缝距支架净距离不应小于 100mm；
- (5) 直管管段两相邻环向焊缝的间距不应小于 200mm，并不应小于管节的外径；
- (6) 管道任何位置不得有十字形焊缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量测，检查组对检验记录。

7 管节组对前，坡口及内外侧焊接影响范围内表面应无油、漆、垢、锈、毛刺等污物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查管道组对检验记录。

8 不同壁厚的管节对口时，管壁厚度相差不宜大于 3mm。不同管径的管节相连时，两管径相差大于小管管径的 15%时，可用渐缩管连接。渐缩管的长度不应小于两管径差值的 2 倍，且不应小于 200mm。

检查数量：全数检查；

检验方法：用焊缝量规、钢尺量测，检查管道组对检验记录。

9 焊缝层 次有明确规定时，焊接层数、每层厚度及层间温度应符合焊接作业指导书的规定，且层间焊缝质量均应合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊缝检验记录。

10 法兰中轴线与管道中轴线的允许偏差应符合：D：小于或等于 300mm 时，允许偏差小于或等于 1mm；D：大于 300mm 时，允许偏差小于或等于 2mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、角尺等量测。

11 连接的法兰之间应保持平行，其允许偏差不大于法兰外径的 1.5%，且不大于 2mm；螺孔中心允许偏差应为孔径的 5%。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺、塞尺等量测。

6.7.3 球墨铸铁管接口应符合下列规定：

I 主控项目

1 球墨铸铁管管节及管件的规格、尺寸公差、性能应符合国家现行有关标准的规定和设计要求，进入施工现场时其外观质量应符合下列规定：

(1) 管节及管件表面不得有裂纹，不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷：

(2) 采用橡胶圈柔性接口的球墨铸铁管，承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，检查进场验收记录。

2 承插接口连接时，两管节中轴线应保持同心，承口、插口部位无破损、变形、开裂；插口推入深度应符合要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

3 法兰接口连接时，插口与承口法兰压盖的纵向轴线一致，连接螺栓终拧扭矩应符合设计或产品使用说明要求；接口连接后，连接部位及连接件应无变形、破损。

检查数量：全数检查。

检验方法：用扭矩扳手检查，检查螺栓拧紧记录。

4 橡胶圈安装位置应准确，不得扭曲、外露；沿圆周各点应与承口端面等距，其允许偏差应为±3mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用探尺检查，检查施工记录。

II 一般项目

5 连接后 应管节间平顺，接口无突起、突弯、轴向位移现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

6 接口的环向间隙应均匀，承插口间的纵向间隙不应小于 3mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用塞尺、钢尺检查。

7 法兰接口的压兰、螺栓和螺母等连接件应规格型号一致，采用钢制螺栓和螺母时，防腐处理应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件。

8 管道沿曲线安装接口的允许转角应符合表 6.7.3 的规定。

表 6.7.3 管道沿曲线安装接口的允许转角

管径 Di (mm)	允许转角 (°)
75~600	3
700~800	2
≥900	1

检查数量：全数检查。

检验方法：用直尺量测曲线段接口。

6.7.4 化学建材管接口应符合下列规定：

I 主控项目

1 玻璃钢管管节及管件的规格、性能应符合国家现行有关标准的规定和设计要求，进入施工现场时其外观质量应符合下列规定：

(1) 内、外径偏差、承口深度（安装标记环）、有效长度、管壁厚度、管端面垂直度等应符合产品标准规定；

(2) 内、外表面应光滑平整，无划痕、分层、针孔、杂质、破碎等现象；

(3) 管端面应平齐、无毛刺等缺陷；

2 塑料管管节及管件的规格、性能应符合国家现行有关标准的规定和设计要求，进入施工现场时其外观质量应符合下列规定：

(1) 不得有影响结构安全、使用功能及接口连接的质量缺陷；

(2) 内、外壁应光滑、平整，无气泡、无裂纹、无脱皮和严重的冷斑及明显的痕纹、凹陷；

(3) 管节不得有异向弯曲，端口应平整；

3 承插、套筒式连接时，承口、插口部位及套筒连接应紧密，无破损、变形、开裂等现象；插入后胶圈应位置正确，无扭曲等现象；双道橡胶圈的单口水压试验应合格。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录，检查单口水压试验记录，用钢尺、探尺量测。

4 聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊连接应符合下列规定：

(1) 焊缝应完整，无缺损和变形现象；焊缝连接应紧密，无气孔、鼓泡和裂缝；电熔连接的电阻丝不得裸露；

(2) 熔焊焊缝焊接力学性能不得低于母材；

(3) 热熔对接连接后应形成凸缘，且凸缘形状大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接头处有沿管节圆周平滑对称的外翻边，外翻边最低处的深度应不低于管节外表面；管壁内翻边应铲平；对接错边量应不大于管材壁厚的 10%，且不大于 3mm。

检查数量：外观全数检查；熔焊焊缝焊接力学性能试验每 200 个接头不少于 1 组；现场进行破坏性检验或翻边切除检验（可任选一种）时，现场破坏性检验每 50 个接头不少于 1 个，现场内翻边切除检验每 50 个接头不少于 3 个；单位工程中接头数量不足 50 个时，仅做熔焊焊缝焊接力学性能试验，可不作现场检验。

检验方法：观察，检查熔焊连接工艺试验报告和焊接作业指导书，检查熔焊连接施工记录、熔焊外观质量检验记录、焊接力学性能检测报告。

5 卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡接头连接时，应连接件齐全、位置正确、安装牢固，连接部位无扭曲、变形。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

II 一般项目

6 承插、套筒式接口的插入深度应符合要求，相邻管口的纵向间隙应不小于 10mm；环向间隙应均匀一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量测，检查施工记录。

7 承插式管道沿曲线安装时的接口转角，玻璃钢管的不应大于表 6.7.4 的规定：聚乙烯管、聚丙烯管的接口转角应不大于 1.5° ；硬聚氯乙烯管的接口转角应不大于 1.0°

表 6.7.4 玻璃钢管沿曲线安装的允许转角

管内径 D_i (mm)	允许转角 ($^\circ$)	
	承插式接口	套同式接口
400~500	1.5	3.0
$500 < D_i \leq 1000$	1.0	2.0
$1000 < D_i \leq 1800$	1.0	1.0
$D_i > 1800$	0.5	0.5

检查数量：全数检查。

检验方法：用直尺量测曲线段接口，检查施工记录。

8 熔焊连接设备的控制参数应满足焊接工艺要求：设备与待连接管的接触面应无污物，设备及组合件应组装正确、牢固、吻合；焊后冷却期间接口应未受外力影响。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查质量证明文件，检查熔焊记录。

9 卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡连接件的钢制部分以及钢制螺栓、螺母、垫圈的防腐应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件。

6.8 管道防腐

6.8.1 钢管内防腐应符合下列规定：

I 主控项目

1 内防腐层材料应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件，检查进场验收记录。

2 水泥砂浆抗压强度应符合设计要求，且不低于 30Mpa。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查砂浆配合比、试验报告。

3 液体环氧涂料内防腐层表面应平整、光滑，无气泡、无划痕等，湿膜应无流淌现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

II 一般项目

4 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷的允许偏差应符合表 6.8.1-1 的规定。

表 6.8.1-1 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷的允许偏差

序号	项目	允许偏差		检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	裂缝宽度	≤ 0.8		管节	每处	用裂缝观测仪测量
2	裂缝沿管道纵向长度	\leq 管道的周长，且 $\leq 2.0m$				用钢尺测量
3	平整度	< 2			取两个截面，每个截面测 2 点，取偏差值最大 1 点	用 300mm 长的直尺量测
4	防腐层厚度	$D_i \leq 1000$	± 2			用测厚仪测量
		$1000 < D_i \leq 1800$	± 3			
		$D_i > 1800$	$+4, -3$		用测厚仪测量	
5	麻点、空窝等表面缺陷的深度	$D_i \leq 1000$	2		用直钢丝或探尺量测	
		$1000 < D_i \leq 1800$	3			
		$D_i > 1800$	4			
6	缺陷面积	$\leq 500mm^2$		每处	用钢尺量测	
7	空鼓面积	不得超过 2 处，且每处 $\leq 1000mm^2$		每 m^2	用小锤轻击砂浆表面，用钢尺量测	

- 注：1 表中单位除注明者外，均为 mm；
 2 D_i 为管道内径 (mm)；
 3 工厂涂覆管节，每批抽查 20%；施工现场涂覆管节，逐根检查。

5 液体环氧涂料内防腐层厚度及电火花试验应符合表 6.8.1-2 的规定。

表 6.8.1-2 液体环氧涂料内防腐层厚度及电火花试验规定

序号	项目	允许偏差 (μm)		检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	干膜厚度	普通级	≥ 200	每根(节) 管	两个断面, 各 1 点	用测厚仪测量
		加强级	≥ 250			
		特加强级	≥ 300			
2	电火花试验漏 点数	普通级	3	个/ m^2	连续检测	用电火花检漏仪测量, 检漏电压值根据涂层厚 度按 $5\text{V}/\mu\text{m}$ 计算, 检漏 仪探头移动速度不大于 0.3m/s
		加强级	1			
		特加强级	0			

注：1 焊缝处的防腐层厚度不得低于管节防腐层规定厚度的 80%；

2 凡漏点检测不合格的防腐层都应补涂，直至合格。

6.8.2 钢管外防腐应符合下列规定：

I 主控项目

1 外防腐层材料（包括补口、修补材料）、结构等应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查质量证明文件，检查进场验收记录。

2 外防腐层的外观、厚度、电火花试验、粘结力应符合设计要求，设计无要求时应符合表 6.8.2-1 的规定。

表 6.8.2-1 外防腐层的外观、厚度、电火花试验、粘结力的技术要求

材料种类	防腐等级	构造	厚度 (mm)	外观	电火花实验	粘结力
石油沥青涂料	普通级	三油二布	≥ 4.0	外观均匀无褶皱、空泡、凝块	16kV	以夹角为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 边长 $40\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 的切口，从角尖端撕开防腐层；首层沥青层应 100%地粘附在管道的外表面
	加强级	四油三布	≥ 5.5		18kV	
	特加强级	五油四布	≥ 7.0		20kV	
环氧煤沥青涂料	普通级	三油	≥ 0.3		2kV	以小刀割开一舌形切口，用力撕开切口处的防腐层，管道表面仍为漆皮所覆盖，不得露出金属表面
	加强级	四油一布	≥ 0.4		2.5kV	
	特加强级	六油二布	≥ 0.6		3kV	
环氧树脂涂料	加强级	—	≥ 3	外观平整光滑、色泽均匀，无脱层、起壳和固化不完全等缺陷	3kV~3.5kV	以小刀割开一舌形切口，用力撕开切口处的防腐层，管道表面仍为漆皮所覆盖，不得露出金属表面

3 外绝缘防腐层的厚度、电火花检漏、粘结力验收标准应符合表 6.8.2-2 的规定。

表 6.8.2-2 外绝缘防腐层的厚度、电火花检漏、粘结力验收标准

序号	项目	允许偏差	检验频率			检验方法
			防腐成品管	补口	补伤	
1	厚度	符合表 6.8.2-1 的相关规定	每 20 根 1 组（不足 20 根按 1 组），每组抽查 1 根。测管两端和中间共 3 个截面，每截面测互相垂直的 4 点	逐个检测，每个随机抽查 1 个截面，每个截面测互相垂直的 4 点	逐个检测，每处随机测 1 点	用测厚仪测量
2	电火花检漏	符合本标准 6.8.2-1 的相关规定	全数检查	全数检查	全数检查	用电火花检漏仪逐根连续检测
3	粘结力		每 20 根为 1 组（不足 20 根按 1 组），每组抽 1 根，每根 1 处	每 20 个补口抽 1 处	—	技术标准 6.8.2-1 规定，用小刀切割观察

II 一般项目

4 钢管表面除锈质量等级应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查质量证明文件和施工方案。

5 管道外防腐层（包括补口、补伤）的外观质量应符合本标准第 6.8.3.2 条的相关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查施工记录。

6 管体外防腐材料、补口、补伤搭接应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查施工记录。

7 泵站工程

7.1 一般规定

7.1.1 泵站工程施工质量验收除应符合本标准的规定外，尚应符合《水利泵站施工及验收规范》GB/T51033-2014的有关规定。

7.1.2 城镇排水管网及泵站工程主要施工场地和临时设施的布置应按施工期受洪水的影响程度确定。

7.1.3 一体化预制泵站主体应由井筒和内部设施组成。出厂前应遵循安全可靠、现场安装时间和工作量最小化的原则进行预装和测试。

7.1.4 一体化预制泵站主体使用场所的环境温度不宜低于 -20°C ；控制柜使用场所的周围环境温度宜为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度宜为 $25\%\sim 85\%$ 。当超出上述环境条件设置一体化预制泵站时，应采取防冻、散热和通风措施。

7.1.5 一体化预制泵站的输送介质应符合下列规定：

- 1 温度应为 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 pH值应为 $4\sim 10$ ；
- 3 排水泵输送介质中的最大颗粒直径应小于所选配水泵的通径。

7.2 泵房

I 主控项目

7.2.1 泵站施工前准备工作应符合下列规定：

1 施工前应对其施工影响范围内的各类建(构)筑物、河岸和管线的基础等情况进行实地详勘调查，根据安全需要采取相应保护措施；

2 复核泵站内泵房以及各单体构筑物的位置坐标、控制点和水准点；泵房及进出水流道、泵房与泵站内进出水构筑物、其他单体构筑物连接的管道或构筑物，其位置、走向、坡度和标高应符合设计要求；

3 分建式泵站施工应与泵站内进出水构筑物、其他单体构筑物、连接管道兼顾，合理安排单体构筑物的施工顺序；合建式泵站，其泵房施工应包括进出水构筑物等；

4 岸边泵房宜在枯水期施工，并应在汛前施工至安全部位；需度汛时，对已建部分应有防护措施。

7.2.2 应进行外观检查，混凝土设备基础不应有裂纹、蜂窝、麻面、空洞、漏筋等缺陷，设备不应有损坏。设备基础和预埋件的位置、尺寸，设备地脚螺栓安垫铁布置和基础灌浆，应符合设计、设备技术文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的有关规定。

7.2.3 泵站工程施工布置应根据泵站工程枢纽布置、建筑物形式、施工条件和工程所在地自然、社会状况等因素，合理利用土地，有利生产，方便生活，注重环境保护，减少水土流

失。

7.2.4 泵房设备的混凝土基础及闸槽应符合下列规定：

I 主控项目

1 所用工程材料的等级、规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品的出厂质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

2 基础、闸槽以及预埋件、预留孔的位置、尺寸应符合设计要求；水泵和电机分装在不同层间时，各层间板的高程允许偏差应为±10mm；上下层间板安装机电和水泵的预留洞中心位置应在同一垂直线上，其相对偏差应为5mm；

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录；用水准仪、经纬仪量测允许偏差。

3 二次混凝土或灌浆材料的强度符合设计要求；采用植筋方式时，其抗拔试验应符合设计要求；

检查方法：检查二次混凝土或灌浆材料的试块强度报告，检查试件试验报告。

4 混凝土外观无严重质量缺陷；

检查方法：观察；检查技术处理资料。

II 一般项目

5 混凝土外观不宜有一般质量缺陷；表面平整，外光内实；

检查方法：观察；检查技术处理资料。

6 允许偏差应符合表7.2.4的相关规定。

表7.2.4 设备基础及闸槽的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
			范围	点数		
1	轴线位置	水泵与电动机	8	每座	横、纵向各测1点	用经纬仪测量
		闸槽	5			
2	高程	设备基础	-20	每座	1点	用水准仪测量
		闸槽底槛	±10			
3	闸槽	垂直度	H/1000，且不大于20	每座	两槽各1点	用垂线、钢尺量测
		两闸槽间净距	±5	每座	2点	用钢尺量测
		闸槽扭曲 (自身及两槽相对)	2	每座	2点	用垂线、钢尺量测
4	预埋地脚螺栓	顶端高程	+20	每处	1点	用水准仪测量
		中心距	±2	每处	根部、顶部各1点	用钢尺量测
5	预埋活动地脚螺栓锚板	中心位置	5	每处	横、纵向各1点	用经纬仪测量

续表 7.2.4

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
5	预埋活 地脚螺栓 锚板	高程	+20	每处	1点	用水准仪测量
		水平度（带槽的锚板）	5	每处	1点	用水平尺量测
		水平度（带螺纹的锚板）	2			
6	基础 外形	平面尺寸	±10	每座	横、纵向 各1点	用钢尺量测
		水平度	L/200, 且不大于10	每处	1点	用水平尺量测
		垂直度	H/200, 且不大于10	每处	1点	用垂线、钢尺量测
7	地脚螺 栓预 留孔	中心位置	8	每处	横、纵向 各1点	用经纬仪测量
		深度	+20	每处	1点	用探尺量测
		孔壁垂直度	10	每处	1点	用垂线、钢尺量测
8	闸槽底槛	水平度	3	每处	1点	用水平尺量测
		平整度	2	每处	1点	挂线量测

注：1 L为基础的长或宽（mm）；H为基础、闸槽的高度（mm）；

2 轴线位置允许偏差，对管井是指与管井实际中心的偏差。

7.2.5 现浇钢筋混凝土结构应符合下列规定：

I 主控项目

1 现浇钢筋混凝土构筑物混凝土的强度、抗渗、抗冻等性能应符合设计文件的要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土质量控制标准》GB50164和《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082的有关规定。

检验方法：检查施工记录、试验报告。

2 现浇钢筋混凝土构筑物钢筋的力学性能、化学成分检验应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《钢筋混凝土用钢》GB 1499.1~1499.3和《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152的有关规定。

检验方法：检查产品合格证，检查施工记录、试验报告。

3 现浇结构混凝土应密实，表面平整，颜色纯正，不得渗漏，不得出现蜂窝麻面等现象，具体结构工艺部位应符合下列规定：

- (1) 施工缝的位置应符合设计文件和施工方案要求，混凝土结合处应紧密、平顺；
- (2) 混凝土结构预留孔、洞应规整、表面平滑；
- (3) 预埋件和穿墙管、件应与混凝土结合紧密、顺直、安装牢固；有抗震要求的穿墙套管应采用柔性防水套管或就近设置柔性接头，且应符合设计文件要求；
- (4) 变形缝、止水带应贯通，缝宽窄均匀一致，填缝材料应均匀密实且应符合设计文件要求；止水带安装应稳固，位置应符合设计文件的要求；
- (5) 现浇混凝土结构表面的对拉螺栓、对拉螺栓孔、变形缝、施工缝等处应修饰牢

固、平顺整齐、颜色均匀。

检验方法：观察检查，检查施工记录、试验报告。

(6) 变形缝处为双墙时，不允许对拉螺栓贯穿变形缝。检验方法：观察检查，检查施工记录。

(7) 彼此贴建且各自独立工作的双墙水池，其变形缝宽度不应小于 50mm，其上部框架结构变形缝宽度不得小于 100mm 且应符合设计文件要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

4 结构混凝土表面不得出现有影响使用功能的裂缝。

检验方法：观察检查，检查检测报告。

5 有保温和防腐要求的构筑物，使用的保温层材质和防腐材料配合比应符合设计文件的要求。

检验方法：观察检查，检查材质合格证及配合比报告。

6 对于有防腐要求的构筑物，防腐涂装范围应涵盖池墙干悬部位，有顶板或走道板处尚应包含走道板或顶板底面，且应符合设计文件的要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

7 底板混凝土应连续浇筑，不宜设置施工缝，如确有必要，应于施工缝处设置钢边止水带或符合设计文件的要求；对于设置加强带的底板，加强带混凝土强度等级及外加剂掺量应符合设计文件的要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

8 现浇混凝土施工模板安装与拆除应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的有关规定。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

7.2.6 预制装配式混凝土结构应符合下列规定：

I 主控项目

1 预制混凝土构件的强度、抗冻、抗渗、抗腐蚀等性能应符合设计文件的要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土质量控制标准》GB50164 和《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的有关规定。

检验方法：检查构件出厂质量合格证，检查试验报告。

2 构件上的预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计文件的要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

检验方法：观察检查，尺量检查，检查施工记录。

3 预制混凝土构件外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。

检验方法：观察检查，尺量检查，检查施工记录

4 池壁板安装应垂直、稳固，相邻板湿接缝与杯口应填充密实、满足防水功能要求。

检验方法：观察检查，用垂线和钢尺测量，检查施工记录、试验记录。

II 一般项目

5 预制混凝土构件允许偏差应符合表 7.2.6-1 的规定。

表 7.2.6-1 预制混凝土构件允许偏差

序号	项目			允许偏差 (mm)	检验方法	检测数量	
						范围	点数
1	平整度			5	2m 直尺, 塞尺检查	每构件	2 点
2	断面尺寸	壁板	长度	0, -8	钢尺检查	每构件	2 点
			宽度	+4, -2			
			厚度	+4, -2			
		梁、柱	长度	0, -10			
			宽度	±5			
			厚度	L/750, 且 ≤20			
壁板、梁、柱	矢高	±2					
3	预埋件位置	中心		5	每处	1 点	
		螺栓位置		2			
		螺栓外露长度		10, -5			
4	预留孔中心位置			10			

注：L 为预制梁、柱的长度。

6 钢筋混凝土池底板允许偏差应符合表 7.2.6-2 的规定。

表 7.2.6-2 钢筋混凝土池底板允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法	检查数量	
					范围	点数
1	园池半径		±20	钢尺检查	每座池	6 点
2	底板轴线偏移		10	全站仪检查	每座池	横、纵各 1 点
3	中心支墩与杯口圆周的圆心位移		8	全站仪、钢尺检查	每座池	1 点
4	预留孔中心		10	钢尺检查	每件	1 点
5	预埋件、预埋管中心位置		5	钢尺检查	每件	1 点
	预埋件、预埋管顶面高程		±5	水准仪检擦	每件	1 点

7 现浇混凝土杯口应与底板混凝土衔接密实，杯口内表面应平整。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

8 现浇混凝土杯口允许偏差应符合表 7.2.6-3 的规定。

表 7.2.6-3 现浇混凝土杯口允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	检查数量	
				范围	点数
1	杯口内高程	0, -5	水准仪检查	每 5m	1 点
2	中心位移	8	全站仪或经纬仪检查	每 5m	1 点

9 预制混凝土构件安装应牢固、位置准确，不应出现扭曲、损坏、明显错台等现象。

检验方法：观察检查，实测实量，检查施工记录。

10 预制混凝土构件安装允许偏差应符合表 7.2.6-4 的规定。

表 7.2.6-4 预制混凝土构件安装允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	检查数量	
				范围	点数
1	壁板、梁、柱中心轴线	5	全站仪、 钢尺检查	每块板、梁、 柱	1 点
2	壁板、柱高程	±5	水准仪检查	每块板、柱	1 点
3	H≤5m	5	线坠和钢尺检查	每块板、柱	1 点
	H>5m	8	线坠和钢尺检查	每块板、柱	1 点
4	悬臂梁	轴线偏移	经纬仪检查	每块梁	1 点
	高程	0, -5	经纬仪检查	每块梁	1 点
5	壁板与定位中线半径	±7	钢尺检查	每块板	1 点
6	壁板安装的问题	±10	钢尺检查	每块板	1 点

注：H 为壁板及柱的全高。

11 预制壁板的混凝土湿接缝不应有裂缝

检验方法：观察检查，检查施工记录。

12 喷涂混凝土的强度和厚度应符合设计文件的要求，不得有砂浆流淌、流坠、空鼓现象。

检验方法：观察检查，检查试验报告。

7.2.7 预应力混凝土结构应符合下列规定：

I 主控项目

1 预应力混凝土构筑物预应力筋的品种、强度级别、规格、数量及各项性能指标应符合设计文件的要求和现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 的有关规定。

检验方法：观察检查，检查产品合格证、试验报告。

2 锚具、夹具和连接器外观、硬度和静载锚固性能应符合设计文件的要求和现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 的有关规定。

检验方法：观察检查，检查试验报告。

3 预应力筋的数量、下料长度、布束、张拉形式、张拉顺序、封锚等应符合设计文件的要求。

检验方法：检查施工记录。

4 预应力张拉时的混凝土强度和弹性模量应符合设计文件的要求。当设计文件无要求时，混凝土的强度不应小于设计强度等级的 75%，弹性模量不应小于混凝土 28d 弹性模量的 75%。

检验方法：检查施工记录、试验报告。

5 无粘结预应力筋的张拉应力和伸长率应符合设计文件的要求。

检验方法：检查施工记录。

6 预应力张拉设备和仪表应定期维护和校验、配套标定和使用。

检验方法：检查施工记录，检查标定证书。

7 预应力钢筋张拉时发生的滑脱、断丝数量不应大于结构同一截面预应力钢筋总量的 3%，且每束钢丝不得大于一根。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

II 一般项目

8 无粘结预应力筋外包层不应有破损，预应力钢筋应用无齿锯切割，不得采用电弧、气焊切断。

检验方法：观察检查。

9 预应力筋端头锚垫板和螺旋筋的埋设位置应符合设计文件的要求，预应力筋与锚垫板板面应垂直。

检验方法：实测实量，检查施工记录。

7.2.8 楼梯等细部结构应符合下列规定：

1 梯道、平台、栏杆、盖板、走道板、设备行走的钢轨轨道等细部结构应符合下列规定：

I 主控项目

(1) 原材料、成品构件、配件等的产品质量保证资料应齐全，并符合国家有关标准的规定和设计要求；

检查方法：观察；检查产品质量合格证、出厂检验报告及有关的进场复验报告。

(2) 位置和高程、线形尺寸、数量等应符合设计要求，安装应稳固可靠；

检查方法：观察；检查施工记录、测量放样记录。

(3) 固定构件与结构预埋件应连接牢固；活动构件安装平稳可靠、尺寸匹配，无走动、翘动等现象；混凝土结构外观质量无严重缺陷；

检查方法：观察；检查施工记录和有关的检验记录。

(4) 安全设施应符合国家有关安全生产的规定；

检查方法：观察；检查施工安全技术方案。

II 一般项目

(5) 混凝土结构外观质量不宜有一般缺陷，钢制构件防腐完整，活动走道板无变形、松动等现象；

检查方法：观察。

(6) 梯道、平台、栏杆、盖板（走道板）安装的允许偏差应符合表 7.2.8-1 的规定；

表 7.2.8-1 梯道、平台、栏杆、盖板（走道板）安装的允许偏差

1	楼梯	检查项目 长、宽	允许偏差 (mm) ±5	检查数量		检查方法 用钢尺量测
				范围 每座	点数 各 2	

续表 7.2.8-1

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
1	楼梯	踏步间距	+ 3	每处	1	用钢尺量测, 取最大值	
2	平台	长、宽	±5	每处每	各 1	用钢尺量测	
		局部凸凹度	3	每处	1	用 1m 直尺量测	
3	栏杆	直顺度	5	每 10m	1	20m 小线量测, 取最大值	
		垂直度	3	每 10m	1	用垂线、铜尺量测	
4	盖板 (走道板)	混凝土 盖板	直顺度	10	每 5m	1	用 20m 小线量测取最大值
			相邻高差	8	每 5m	1	用直尺量测, 取最大值
	非混凝土盖板	直顺度	5	每 5m	1	用 20m 小线量测, 取最大值	
		相邻高差	2	每 5m	1	用直尺量测, 取最大值	

2 构筑物上行走的清污设备轨道铺设的允许偏差应符合表 7.2.8-2 的规定。

表 7.2.8-2 轨道铺设的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	轴线位置	5	每 10m	1	用经纬仪测量
2	轨顶高程	±2	每 10m	1	用水准仪测量
3	两轨间距或圆形轨道的半径	±2	每 10m	1	用钢尺量测
4	轨道接头间隙	±0.5	每处	1	用塞尺测量
5	轨道接头左、右、上三面错位	1	每处	1	用靠尺量测

注: 1 轴线位置: 对平行两直线轨道, 应为两平行轨道之间的中线; 对圆形轨道, 为其圆心位置;

2 平行两直线轨道接头的位置应错开, 其错开距离不应等于行走设备前后轮的轮距。

3 水处理构筑物的水泥砂浆防水层的质量验收应符合现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》GB 50208 的相关规定。

4 水处理构筑物的防腐层质量验收应按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的相关规定执行。

7.3 设备安装

7.3.1 水泵设备安装工程的质量验收应检查下列文件:

- 1 设备安装使用说明书;
- 2 产品出厂合格证书、性能检测报告、材质证明书;
- 3 设备开箱验收记录;
- 4 设备试运转记录;
- 5 施工记录和监理检验记录;
- 6 其他有关文件。

7.3.2 闸门、拦污栅、启闭机、清污机等在安装前应具备下列资料:

- 1 施工图, 包括各金属结构及设备安装部位的建筑物施工图, 闸门、拦污栅、启闭机、

清污机等的安装图及总图、装配图、易损件零件图、电气控制原理图等；

2 闸门、拦污栅、启闭机、清污机等的制造验收资料和质量证书、外购件合格证和安装使用说明书等；

3 主要部件装配检查记录及产品预装检查报告；

4 安装用控制点位置图。

7.3.3 闸门、拦污栅、启闭机、清污机的安装与埋件预埋，应按设计和有关技术文件进行，如有修改应有设计修改通知书，并经监理认可。

7.3.4 安装闸门，拦污栅、启闭机、清污机与埋件预埋所用的量具和仪器应经法定计量部门检定合格，并在有效期内。主要量具和仪器的精度应符合下列规定：

1 钢卷尺精度不应低于一级；

2 经纬仪精度不应低于 DJ₂ 级；

3 水准仪精度不应低于 DS 级；

4 全站仪的测角精度不应低于 1"，测距精度不应低于 $1\text{mm}+2\times L\times 10^{-6}$ 。L 为测量距离，单位为 mm。

5 用于测量高程和安装轴线的基准点及安装用的控制点，应准确、牢固、明显和便于使用。

6 压力表安装前应进行校验，表面的满刻度应为试验压力的 1.5 倍~2 倍，精度等级不低于 1.5 级。

7 安装用焊接材料（焊条、焊丝及焊剂）应具有出厂质量证书，其化学成分、机械性能和扩散氢含量等各项指标，应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。

8 焊缝的外观质量和对 I、II 类焊缝内部缺陷探伤，应符合现行行业标准《水工金属结构焊接通用技术条件》SL36 的有关规定。发现焊缝有不允许的缺陷时，应按该标准的有关规定进行修补与处理，不得在焊件组装间隙内填入金属材料。

9 闸门、拍门、拦污栅等构件运输吊装时，宜标出构件重心位置，并应采取措施，防止构件损坏和变形；闸门、拍门及埋件的加工面应采取防碰伤及防锈蚀措施。

10 启闭机、清污机及自动挂脱梁在运输保管过程中应采取防碰伤及防锈蚀措施，液压启闭机存放时应采取防止油缸体及活塞杆变形措施。设备运至工地后，应入临时仓库妥善保管。

11 在运输、安装过程中，金属结构件及设备的防腐涂层发生损坏和锈蚀时，应按现行行业标准《水工金属结构防腐蚀规范》SL105 的有关规定进行修补处理。

12 设备安装应牢固可靠，各接口应连接严密；有方向要求的设备安装，其进出口位置、方向应与设计文件要求一致。

13 起重设备安装工程验收应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 的有关规定。

14 压力容器安装工程验收应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~150.4 的有关规

定。

15 设备单机试运转前应符合下列规定：

- (1) 应有完整的安装施工记录；
- (2) 二次灌浆应达到设计强度；
- (3) 应按设备技术文件规定加注润滑介质；
- (4) 各有关的电动、气动、液动部件应动作灵敏可靠、无卡阻；
- (5) 各指示和记录仪表及信号报警装置应装设齐全，并经调校准确、灵敏。

16 设备单机试运转应符合设计文件和设备技术文件的要求。

17 一体化泵站安装以及电气设备安装满足《湖南省城镇污水处理厂工程质量验收标准》的要求。

7.3.5 泵类设备应符合下列规定：

I 主控项目

1 驱动机轴与泵轴采用联轴器方式连接时，联轴器组装的端面间隙、径向位移和轴向倾斜应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

检验方法：检查施工记录。

2 潜水泵导杆间应相互平行，导杆与基础应垂直，导杆中间固定装置的数量不应少于设计及设备技术文件的要求；自动连接处的金属面之间应密封严密；潜水泵电缆拉直绑扎牢固。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

3 立式轴（混）流泵的主轴轴线安装应垂直，连接应牢固。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

4 泵类设备点动运行叶轮的转动方向应与水泵标记的方向一致，运行的时间应符合设计技术文件的规定。泵类设备试运转运行时间不小于 2h；管道上的各阀门、伸缩节、压力表等应无泄漏。振动速度有效值、轴承温升应符合设备技术文件的要求和现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

5 机泵找平、找正应按基础上的安装基准线对应泵的中心进行调整。安装标高以基础上的标高基准线为准，测量泵进口中心线。

检验方法：实测实量，检查施工记录。

6 管道法兰与机泵法兰的连接应符合设计文件及设备技术资料要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

7 泵在安装后，应在电机接地标记处，按国家安全接地规定要求进行接地。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

8 输送有毒、有害、易燃、易爆介质的泵，其密封装置应严密，泄漏量不应大于设计及

设备技术文件的规定值。

检验方法：观察检查，检查试验记录。

II 一般项目

9 泵类设备进、出水口配置的成对法兰安装应平直。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

10 螺旋泵与导流槽间隙应符合设计文件的要求，允许偏差应为±2mm。

检验方法：实测实量，检查施工记录。

11 泵类设备安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 泵类设备安装允许偏差和检验方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	设备平面位置		10	尺量检查
2	设备标高		+20, -10	水准仪与垂直检查
3	导杆垂直度		H/1000, 且≤3	线坠与直尺检查
4	设备水平度	纵向	0.10L/1000	水平仪检查
		横向	0.20L/1000	水平仪检查

注：L为设备长度，H为导杆长度。

7.3.6 预埋件安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 预埋件在二期混凝土中的锚栓或锚板，应符合设计要求，由土建施工单位预埋，并在混凝土开仓浇筑之前会同有关单位对其预埋位置进行检查核对。

2 埋件安装前，门槽中的模板杂物应清理干净。混凝土的结合面应全部凿毛，凿痕深度宜为 5mm~10mm。二期混凝土的断面尺寸应符合设计要求。

3 平面闸门埋件安装允许偏差应符合《水力泵站施工及验收规范》GB/T 51033-2014 的规定。检测时，每米构件不宜少于 1 个测点。

4 拍门铰座的基础螺栓中心和设计中心位置允许偏差应为 0~1.0mm。

5 拍门铰座安装允许偏差应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 拍门铰座安装允许偏差

项目	允许偏差
铰座中心对孔中心距离	±1.5mm
里程	±2.0mm
高程	±2.0mm
铰座轴孔倾斜度（任意方向）	0~1/1000
两铰座轴线的同轴度	±1.0mm

6 拍门门框安装宜采用二期混凝土浇筑。倾斜设置的门框埋件，其倾斜角度允许偏差宜为±10'。

7 埋件安装调整后应将调整螺栓与锚板或锚栓焊牢，确保埋件在浇筑二期混凝土过程

中不发生变形或位移。若对埋件的加固另有要求时，应按设计要求予以加固。

8 埋件安装经检查合格，应在 5d~7d 内浇筑二期混凝土。二期混凝土一次浇筑高度不宜超过 5.0m，混凝土振捣应选用小直径插入式振捣器，防止直接振捣埋件、钢筋和模板。

9 埋件二期混凝土拆模后，应对埋件进行复测，做好记录，并检查混凝土表面尺寸，清除遗留的钢筋和杂物。

II 一般项目

10 埋件工作表面对接接头的错位应进行缓坡处理。工作面的焊疤、焊缝余高以及凹坑应铲平、焊平和磨光。

11 埋件安装完毕，经检查合格后，挡水前应对全部检修门槽用共用闸门逐孔进行试槽。

7.3.7 平面闸门安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 整体闸门在安装前应对其各项尺寸进行复查，各项尺寸应符合设计及现行国家标准《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》GB/T 14173 的有关规定。

2 分节闸门组装成整体后除应按现行国家标准《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》GB/T 14173 的有关规定执行外，还应满足下列要求：

- (1) 节间如用螺栓连接，应均匀拧紧螺栓，节间止水橡皮的压缩量应符合设计要求；
- (2) 节间如用焊接，可用连接板连接，但不得强制组合，焊接时应采取措施控制变形；
- (3) 组装成整体后，组合处的错位不应大于 2.0mm；
- (4) 组装完毕检查合格后，应在组合处打上明显的标记、编号，并设置可靠的定位装置。

3 止水橡皮的螺孔位置应与门叶或止水压板上的螺孔位置一致，孔径应比螺孔直径小 1.0mm，不得烫孔。

4 止水橡皮安装后，两侧止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离的允许偏差应为±3.0mm，止水表面的平面度宜为 2.0mm；止水橡皮的压缩量应符合设计要求，其允许偏差应为+2mm~-1mm。

5 止水橡皮接头可采用生胶热压等方法胶合，胶合处不得有错位，凸凹不平和疏松现象存在。

6 平面闸门应作静平衡试验，其倾斜不应超过门高的 1/1000，且不应大于 8.0mm；超过上述规定时，应予配重。

7 闸门吊装时，应采取防止变形及碰撞的保护措施。

7.3.8 拍门安装应符合下列规定：

I 主控项目

1 拍门在安装前应检查其制造重量，制造重量与设计重量误差不应超过±5%。当设计文

件对拍门转动中心的重心和浮心位置有控制要求时，还应复测重心和浮心位置，满足要求后方可进行安装。

2 拍门止水橡皮安装应符合本规范第 8.3.3 条、第 8.3.4 条、第 8.3.5 条的规定。

3 拍门采用金属止水时，止水面应进行机械加工，粗糙度 Ra 值不应大于 3.2um，安装时应保持接触面密封良好。如设计另有要求时，应满足设计要求。

4 采用平衡重式拍门，平衡配重块重量应符合设计要求，其允许误差应为± 2%。平衡机构运行不应受任何干扰。

5 拍门安装后，开启角度偏差应符合设计要求，其中心与流道中心偏差不应大于 3.0mm。

7.4 一体化预制泵站

7.4.1 一体化预制泵站施工应符合下列规定：

I 主控项目

1 一体化预制泵站运输到现场后，应对一体化预制泵站主体外观和各组成部件进行进场检查。

2 应根据基坑工艺设计中围护结构的类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素制定施工方案。

3 一体化预制泵站主体基坑开挖应符合下列规定：

(1) 开挖前应制定一体化预制泵站开挖方案，并应按方案实施开挖；

(2) 基坑底部应设有排水设施，不得有积水；

(3) 应采取合适的坑壁支护方式，避免坑壁坍塌；

(4) 基坑开挖结束后，应确认现场一体化预制泵站进出水连接管及电缆等配套设施齐备，方可进行一体化预制泵站主体安装。

4 一体化预制泵站基坑排水、开挖和支护方式应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 的有关规定，具体方式应根据场地地质情况、一体化预制泵站埋深、施工装备、工艺能力、施工工期和周边环境情况，经技术经济比较后确定。

5 一体化预制泵站钢筋混凝土底板的施工应符合下列规定：

(1) 底板应平整，水平精度宜为 1‰，应无积水；

(2) 应根据抗浮计算确定的连接方式将一体化预制泵站底座安装在底板上。

6 一体化预制泵站主体的起吊过程应符合下列规定：

(1) 应用升降套索把一体化预制泵站从水平位置起吊到垂直位置，不应使用壳体上的吊耳

(2) 垂直起吊一体化预制泵站时，应将重量均匀分配到全部吊耳上；

(3) 设备的起吊和安装不应与一体化预制泵站主体、水泵、机械格栅等电气设备和电缆造成碰撞和损坏，同时应保证，操作人员安全。

7 一体化预制泵站主体的安装应符合下列规定：

- (1) 应在钢筋混凝土底板达到设计强度后进行主体安装；
- (2) 应用毛刷清洁水泥底板表面；
- (3) 应用起重吊钩吊起一体化预制泵站主体，对准水泥底板中心；
- (4) 一体化预制泵站主体的进出口方向应正确；
- (5) 一体化预制泵站主体应垂直、无变形和损伤；
- (6) 应采用满足抗浮的连接方式固定；
- (7) 一体化预制泵站主体底部径状结构为空腔体时，应用混凝土充实；
- (8) 一体化预制泵站安装和回填期间，基坑内部不得有积水。

II 一般项目

8 一体化预制泵站主体基坑回填应符合下列规定：

- (1) 当完成一体化预制泵站主体在水泥底版上安装和灌浆工作后，应在 24h 内进行一体化预制泵站主体基坑的回填；
- (2) 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离大于等于 1m 时，回填材料可为含水率小于 18%、颗粒粒径小于 32mm 的素或颗粒粒径小于 32mm 的级配砂石；
- (3) 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离大于等于 0.5m 但小于 1m 时，回填材料应为颗粒粒径小于 32mm 的级配砂石；
- (4) 当一体化预制泵站主体与基坑边缘的距离小于 0.5m 时，应根据实际情况制定回填方案；
- (5) 在冬季和降水天气回填时，应检查回填材料的粘连情况，回填作业应快速和连续，施工中应防止基坑外部水流入基坑；
- (6) 应分层回填，每层高度不应大于 30cm，压实度应大于 90%；回填穷实应在一体化预制泵站周围均匀开实，一体化预制泵站不得由于受力不均匀发生倾斜；
- (7) 当回填作业边界与一体化预制泵站主体或进出水管距离小于 30cm 时，应采用人工穷实。

9 一体化预制泵站主体安装回填后应进行回填后的检测，并应符合下列规定：

- (1) 一体化预制泵站中心轴线位置的施工允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；
- (2) 进出水管标高和顶盖高程的施工允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ；
- (3) 一体化预制泵站的平面尺寸的施工允许偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ ；
- (4) 一体化预制泵站的垂直度的施工允许偏差应为 $\pm 1.5\%H$ (一体化预制泵站整体高度)。

10 水泵、格栅和其他设备的安装应在一体化预制泵站主体安装回填结束且满足回填要求后进行。水泵和格栅的安装应符合设备安装手册的要求，水泵、格栅和自耦、管路连接应契合，连接螺栓应牢固，导杆不应变形。

11 水泵控制柜的安装应符合下列规定：

- (1) 当控制柜安装在户外时，应安装在平整的地面上并不得被水淹没；
- (2) 当控制柜安装在井筒内部时，不得被水淹没，并应通风散热；
- (3) 控制柜安装的位置，不应妨碍设备的日常维护与操作，并应与水泵电缆的长度相协调；
- (4) 控制柜应垂直安装在稳间的底座上，并应保持电缆进线处的密封；
- (5) 一体化预制泵站电缆出线口应注意密封，腐蚀气体不得对控制柜内部电气元件造成腐蚀及对运行维护人员造成人身伤害。

7.4.2 一体化预制泵站验收应符合下列规定：

I 主控项目

1 当一体化预制泵站工程各部分系统调试检验完成后，应按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 进行工程竣工验收，验收不合格不应投入使用。

2 一体化预制泵站竣工验收应包括下列文件：

- (1) 施工图、竣工图及设计变更文件；
- (2) 批准的竣工验收申请报告和现场调试报告；
- (3) 组件、配件、附件、材料出厂合格证和质量保证书；
- (4) 一体化预制泵站主要设备、器材的使用说明书及一体化预制泵站的操作管理手册。

3 一体化泵站的验收应符合下列规定：

(1) 泵站施工质量应符合国家现行标准《泵站更新改造技术规范》GB/T50510-2009 的有关规定：

(2) 混凝土底板应平整，无积水；采用膨胀螺栓或预埋地脚螺栓连接泵站混凝土底板和底部安装法兰。

(3) 泵站筒体的安装应符合预制泵站安装说明书的相关要求。

(4) 泵站基坑回填应符合下列规定：

- 1) 回填材料为素土或级配砾石，颗粒最大尺寸不应超过 32mm。
- 2) 回填应对称、分层、均匀。逐层回填、压实，每层高度不应超过 50cm，压实度应大于 90%。

3) 回填层到泵站井筒壁 30cm 附近，应采用人工分层夯实，严禁使用大型碾压机、夯土机等设备。

(5) 泵站四周检修通道应符合设计要求；

(6) 泵站应设置符合设计要求的防水淹技术措施。

4 泵房的验收应符合下列规定：

(1) 泵房的建筑防火要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；

- (2) 备用电源、自动切换装置的设置应符合设计要求；
 - (3) 泵房检修门（孔）的尺寸应满足泵房内最大设备通过的空间要求；
 - (4) 水泵控制柜的安装位置和防护等级应符合设计要求；
 - (5) 泵房内设置的应急照明、安全出口应符合设计要求；
 - (6) 供暖通风、排水、防水淹等设施应符合设计要求；
 - (7) 检修楼梯应符合设计要求。
- 5 工程竣工验收后，有关设计、施工、竣工验收等文件应立卷归档。

8 功能性试验和联合试运转

8.1 一般规定

8.1.1 给排水管道安装完成后应按下列要求进行管道功能性试验：

1 压力管道应按本规范第 8.2 节的规定进行压力管道水压试验，试验分为预试验和主试验阶段；试验合格的判定依据分为允许压力降值和允许渗水量值，按设计要求确定；设计无要求时，应根据工程实际情况，选用其中一项值或同时采用两项值作为试验合格的最终判定依据；

2 无压管道应按本规范第 8.3、8.4 节的规定进行管道的严密性试验，严密性试验分为闭水试验和闭气试验，按设计要求确定；设计无要求时，应根据实际情况选择闭水试验或闭气试验进行管道功能性试验；

3 压力管道水压试验进行实际渗水量测定时，宜采用附录 C 注水法。

8.1.2 管道功能性试验涉及水压、气压作业时，应有安全防护措施，作业人员应按相关安全作业规程进行操作。管道水压试验和冲洗消毒排出的水，应及时排放至规定地点，不得影响周围环境和造成积水，并应采取措施确保人员、交通通行和附近设施的安全。

8.1.3 压力管道水压试验或闭水试验前，应做好水源的引接、排水的疏导等方案。

8.1.4 向管道内注水应从下游缓慢注入，注水时在试验管段上游的管顶及管段中的高点应设置排气阀，将管道内的气体排除。

8.1.5 冬期进行压力管道水压或闭水试验时，应采取防冻措施。

8.1.6 单口水压试验合格的大口径球墨铸铁管、玻璃钢管、预应力钢筒混凝土管或预应力混凝土管等管道，设计无要求时应符合下列要求：

1 压力管道可免去预试验阶段，而直接进行主试验阶段；

2 无压管道应认同严密性试验合格，无需进行闭水或闭气试验。

8.1.7 全断面整体现浇的钢筋混凝土无压管渠处于地下水位以下时，管渠的混凝土强度、抗渗性能检验合格、并按本标准附录 A 的规定进行检查且符合规定要求时，除设计有要求外，可不进行闭水试验。

8.1.8 管道采用两种(或两种以上)管材时，宜按不同管材分别进行试验；不具备分别试验的条件必须组合试验，且设计无具体要求时，应采用不同管材的管段中试验控制最严的标准进行试验。

8.1.9 管道的试验长度除本规范规定和设计另有要求外，压力管道水压试验的管段长度不宜大于 1.0km；无压力管道的闭水试验，条件允许时可一次试验不超过 5 个连续井段；对于无法分段试验的管道，应由工程有关方面根据工程具体情况确定。

8.1.10 污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。

- 8.1.11 水处理、调蓄构筑物施工完毕后，均应按照设计要求进行功能性试验。
- 8.1.12 功能性试验所需的各种仪器设备应为合格产品，并经具有合法资质的相关部门检验合格。
- 8.1.13 各种功能性试验应按《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50144 填写试验记录。

8.2 压力管道水压试验

- 8.2.1 水压试验前，施工单位应编制的试验方案，其内容应包括：
- 1 后背及堵板的设计；
 - 2 进水管路、排气孔及排水孔的设计；
 - 3 加压设备、压力计的选择及安装的设计；
 - 4 排水疏导措施；
 - 5 升压分级的划分及观测制度的规定；
 - 6 试验管段的稳定措施和安全措施。
- 8.2.2 试验管段的后背应符合下列规定：
- 1 后背应设在原状土或人工后背上，土质松软时应采取加固措施；
 - 2 后背墙面应平整并与管道轴线垂直。
- 8.2.3 采用钢管、化学建材管的压力管道，管道中最后一个焊接接口完毕一个小时以上方可进行水压试验。
- 8.2.4 水压试验管道内径大于或等于 600mm 时，试验管段端部的第一个接口应采用柔性接口，或采用特制的柔性接口堵板。
- 8.2.5 水压试验采用的设备、仪表规格及其安装应符合下列规定：
- 1 采用弹簧压力计时，精度不低于 1.5 级，最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍，表壳的公称直径不宜小于 150mm，使用前经校正并具有符合规定的检定证书；
 - 2 水泵、压力计应安装在试验段的两端部与管道轴线相垂直的支管上。
- 8.2.6 开槽施工管道试验前，附属设备安装应符合下列规定：
- 1 非隐蔽管道的固定设施已按设计要求安装合格；
 - 2 管道附属设备已按要求紧固、锚固合格；
 - 3 管件的支墩、锚固设施混凝土强度已达到设计强度；
 - 4 未设置支墩、锚固设施的管件，应采取加固措施并检查合格。
- 8.2.7 水压试验前，管道回填土应符合下列规定：
- 1 管道安装检查合格后，应按本规范 5.6 部分的规定回填土；
 - 2 管道顶部回填土宜留出接口位置以便检查渗漏处。
- 8.2.8 水压试验前准备工作应符合下列规定：
- 1 试验管段所有敞口应封闭，不得有渗漏水现象；

- 2 试验管段不得用闸阀做堵板，不得含有消火栓、水锤消除器、安全阀等附件；
- 3 水压试验前应清除管道内的杂物。

8.2.9 试验管段注满水后，宜在不大于工作压力条件下充分浸泡后再进行水压试验，浸泡时间应符合表 8.2.9 的规定

表 8.2.9 压力管道水压试验前浸泡时间

管材种类	管道内径 D_i (mm)	浸泡时间 (h)
球墨铸铁管 (有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
钢管 (有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
化学建材管	D_i	≥ 24
现浇钢筋混凝土管渠	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72
预 (自) 应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72

8.2.10 水压试验应符合下列规定

- 1 试验压力应按表 8.2.10-1 选择确定

表 8.2.10-1 压力管道水压试验的试验压力

管材种类	工作压力 P	试验压力
钢管	P	$P+0.5$, 且不小于 0.9
球墨铸铁管	≤ 0.5	2P
	> 0.5	$P+0.5$
预 (自) 应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管	≤ 0.6	1.5P
	> 0.6	$P+0.3$
现浇钢筋混凝土管渠	≤ 0.1	1.5P
化学建材管	> 0.1	1.5P, 且不小于 0.8

2 预试验阶段：将管道内水压缓缓地升至试验压力并稳压 30min，期间如有压力下降可注水补压，但不得高于试验压力；检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象；有漏水、损坏现象时应及时停止试压，查明原因并采取相应措施后重新试压。

3 主试验阶段：停止注水补压，稳定 15min；当 15min 后压力下降不超过表 8.2.10-2 中所列允许压力降数值时，将试验压力降至工作压力并保持恒压 30min，进行外观检查若无漏水现象则水压试验合格。

表 8.2.10-2 压力管道水压试验的允许压力降 (MPa)

管材种类	试验压力	允许压力降
钢管	$P+0.5$, 且不小于 0.9	0
球墨铸铁管	2P	0.03
	$P+0.5$	
预 (自) 应力钢筋混凝土管、预应力钢筒混凝土管	1.5P	
	$P+0.3$	

表 8.2.10-2

管材种类	试验压力	允许压力降
现浇钢筋混凝土管渠	1.5P	0.02
化学建材管	1.5P, 且不小于 0.8	

4 管道升压时, 管道的气体应排除; 升压过程中, 发现弹簧压力表指针摆动、不稳, 且升压较慢时, 应重新排气后再升压。

5 应分级升压, 每升一级应检查后背、支墩、管身及接口, 无异常现象时再继续升压。

6 水压试验过程中, 后背顶撑、管道两端严禁站人。

7 水压试验时, 严禁修补缺陷; 遇有缺陷时, 应做出标记, 卸压后补。

8.2.11 压力管道采用允许渗水量进行最终合格判定依据时, 实测渗水量应小于或等于表 8.2.11 的规定及下列公式规定的允许渗水量。

表 8.2.11 压力管道水压试验的允许渗水量

管道内径 D_i (mm)	允许渗水量 (L/min·km)		
	焊接接口钢管	球墨铸铁管、玻璃钢管	预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管
100	0.28	0.70	1.40
150	0.42	1.05	1.72
200	0.56	1.40	1.98
300	0.85	1.70	2.42
400	1.00	1.95	2.80
600	1.20	2.40	3.14
800	1.35	2.70	3.96
900	1.45	2.90	4.20
1000	1.50	3.00	4.42
1200	1.65	3.30	4.70
1400	1.75	—	5.00

1 当管道内径大于表 8.2.11-4 规定时, 实测渗水量应小于或等于按下列公式计算的允许渗水量:

钢管: $q=0.05\sqrt{D_i}$ (8.2.11-1)

球墨铸铁管(玻璃钢管): $q=0.1\sqrt{D_i}$ (8.2.11-2)

预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管:
 $q=0.14\sqrt{D_i}$ (8.2.11-3)

2 现浇钢筋混凝土管渠实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q=0.014D_i \quad (8.2.11-4)$$

3 硬聚氯乙烯管 实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q=3 \times \frac{D_i}{25} \times \frac{P}{0.3\sigma} \times \frac{1}{1440} \quad (8.2.11-5)$$

式中: q ——允许渗水量 (L./min·km);

D_i ——管道内径 (mm) ;

P ——压力管道的工作压力 (MPa) ;

α ——温度-压力折减系数,当试验水温为 $0^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时取 1.00, $25^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 时取 0.80, $35^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 时取 0.63。

8.2.12 聚乙烯管、聚丙烯管及其复合管的水压试验除应符合本规范 8.2.1 的规定外,其预试验、主试验阶段应按下列规定执行:

1 预试验阶段:按本规范第 8.2.1 的规定完成后,应停止注水补压并稳定 30min;当 30min 后压力下降不超过试验压力的 70%,则预试验结束;否则重新注水补压并稳定 30min 再进行观测,直至 30min 后压力下降不超过试验压力的 70%。

2 主试验阶段应符合下列规定:

1) 在预试验阶段结束后,迅速将管道泄水降压,降压量为试验压力的 10%~15%;期间应准确计量降压所泄出的水量 (ΔV),并按下式计算允许泄出的最大水量 ΔV_{\max} :

$$\Delta V_{\max} = 1.2V\Delta P \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D_i}{tE_p} \right)$$

式中 V ——试压管段总容积 (L) ;

ΔP ——降压量 (MPa) ;

E_w ——水的体积模量,不同水温时 E_w 值可按表 8.2.1.12 采用;

E_p ——管材弹性模量 (MPa),与水温及试压时间有关;

D_i ——管材内径 (m) ;

t ——管材公称壁厚 (m) 。

2) 当 V 不大于 V_{\max} 时可按本款的第 3、4、5 项要求进行作业,当 V 大于 V_{\max} 时应停止试压,在排除管内过量空气后再从预试验阶段开始重新试验。

表 8.2.12 温度与体积模量关系

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	体积模量 (MPa)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	体积模量 (MPa)
5	2080	20	2170
10	2110	25	2210
15	2140	30	2230

3) 每隔 3min 记录一次管道剩余压力,应记录 30min,30min 内管道剩余压力有上升趋势时,则水压试验结果合格。

4) 30min 内管道剩余压力无上升趋势时,则应持续观察 60min;整个 90min 内压力下降不超过 0.02MPa,则水压试验结果合格。

5) 主试验阶段上述两条均不能满足时,则水压试验结果不合格,应查明原因并采取相应措施后再重新组织试压。

8.2.13 大口径球墨铸铁管、玻璃钢管及预应力钢筒混凝土管道的接口单口水压试验应符合下列规定:

- 1 安装时应注意将单口水压试验用的进水口（管材出厂时已加工）置于管道顶部；
- 2 管道接口连接完毕后进行单口水压试验，试验压力为管道设计压力的 2 倍，且不得小于 0.2MPa；
- 3 试压采用手提式打压泵，管道连接后将试压嘴固定在管道承口的试压孔上，连接试压泵，将压力升至试验压力，恒压 2min，无压力降为合格；
- 4 试压合格后，取下试压嘴，在试压孔上拧上 M10×20mm 不锈钢螺栓并拧紧；
- 5 水压试验时应先排净水压腔内的空气；
- 6 单口试压不合格且确认是接口漏水时，应马上拔出管节，找出原因，重新安装，直至符合要求为止。

8.3 无压管道的闭水试验

8.3.1 闭水试验法应按设计要求和试验方案进行。

8.3.2 试验管段应按井距分隔，抽样选取，带井试验。

8.3.3 无压管道闭水试验时，试验管段应符合下列规定：

- 1 管道及检查井外观质量已验收合格；
- 2 管道未回填土且沟槽内无积水；
- 3 全部预留孔应封堵，不得渗水；
- 4 管道两端堵板承载力经核算应大于水压力的合力；除预留进水管外，应封堵坚固，不得渗水；
- 5 顶管施工，其注浆孔封堵且管口按设计要求处理完毕，地下水位于管底以下。

8.3.4 管道闭水试验应符合下列规定：

- 1 试验段上游设计水头不超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游管顶内壁加 2m 计；
- 2 试验段上游设计水头超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游设计水头加 2m 计；
- 3 计算出的试验水头小于 10m，但已超过上游检查井井口时，试验水头应以上游检查井井口高度为准；
- 4 管道闭水试验应按本规范附录 D（闭水法试验）进行。

8.3.5 管道闭水试验时，应进行外观检查，不得有漏水现象，且符合下列规定时，管道闭水试验为合格：

- 1 实测渗水量小于或等于表 8.3.5-6 规定的允许渗水量；
- 2 管道内径大于表 8.3.5-6 规定时，实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量；

$$q=1.25\sqrt{Di} \quad (8.3.5-1)$$

- 3 异型截面管道的允许渗水量可按周长折算为圆形管道计；
- 4 化学建材管道的实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量。

$$q=0.0046Di \quad (8.3.5-2)$$

式中 q —允许渗水量 ($m^3/24h \cdot km$)；

Di—管道内径（mm）。

表 8.3.5 无压管道闭水试验允许渗水量

管材	管道内径 Di (mm)	允许渗水量 (m ³ /24h·km)
钢筋混凝土	200	17.60
	300	21.62
	400	25.00
	500	27.95
	600	30.60
	700	33.00
	800	35.35
	900	37.50
	1000	39.52
	1100	41.45
	1200	43.30
	1300	45.00
	1400	46.70
	1500	48.40
	1600	50.00
	1700	51.50
1800	53.00	
1900	54.48	
2000	55.90	

8.3.6 管道内径大于 700mm 时,可按管道井段数量抽样选取 1 / 3 进行试验;试验不合格时,抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。

8.3.7 不开槽施工的内径大于或等于 1500mm 钢筋混凝土管道,设计无要求且地下水位高于管道顶部时,可采用内渗法测渗水量;渗漏水量测方法按附录 D 的规定进行,符合下列规定时,则管道抗渗性能满足要求,不必再进行闭水试验:

- 1 管壁不得有线流、淌漏现象;
- 2 对有水珠、渗水部位应进行抗渗处理;
- 3 管道内渗水量允许值 $q \leq 2[L / (m^2 \cdot d)]$ 。

8.4 无压管道的闭气试验

8.4.1 闭气试验适用于混凝土类的无压管道在回填土前进行的严密性试验。

8.4.2 闭气试验时,地下水位应低于管外底 150mm,环境温度为-15~50℃。

8.4.3 下雨时不得进行闭气试验。

8.4.4 闭气试验合格标准应符合下列规定:

- 1 规定标准闭气试验时间符合表 8.4.4 的规定,管内实测气体压力 $P \geq 1500Pa$ 则管道闭气试验合格。

表 8.4.4 钢筋混凝土无压管道闭气检验规定标准闭气时间

管道 DN (mm)	管内气体压力 (Pa)		规定标准闭气时间 S (“ ”)
	起点压力	终点压力	
300		—	1 ‘45”
400			2 ‘30”
500	2000	≥1500	3 ‘15”
600			4 ‘45”
700			6 ‘15”
800			7 ‘15”
900			8 ‘30”
1000			10 ‘30”
1100			12 ‘15”
1200			15 ‘
1300			16 ‘45”
1400			19 ‘
1500			20 ‘45”
1600			22 ‘30”
1700			24 ‘
1800			25 ‘45”
1900			28 ‘
2000			30 ‘
2100			32 ‘30”
2200			35 ‘

2 被检测管道内径大于或等于 1600mm 时，应记录测试时管内气体温度 (°C) 的起始值 T1 及终止值 T2，并将达到标准闭气时间时膜盒表显示的管内压力值 P 记录，用下列公式加以修正，修正后管内气体压降值为 ΔP:

$$\Delta P = 10330 - (P + 101300) \cdot (273 + T1) / (273 + T2)$$

ΔP 如果小于 500Pa，管道闭气试验合格。

3 管道闭气试验不合格时，应进行漏气检查、修补后复检。

4 闭气试验装置及程序见附录 E。

8.5 构筑物功能性试验

8.5.1 构筑物满水试验应符合设计文件的要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50144 的有关规定。

检验方法：检查试验报告。

8.5.2 密闭池体应在满水试验合格后做气密性试验，气密性试验应符合设计文件的要求和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

检验方法：检查试验报告。

8.6 联合试运转

8.6.1 电气设备及系统联合试运转应连续、稳定，运行指标应满足安全要求供电能力应满足工艺要求，运行状态及数据应显示正常，报警应及时。

8.6.2 自动控制、仪表安装工程联合试运转应连续、稳定：显示数据应与现场情况一致，执行机构应动作准确、到位，数据记录应完整，形成图表应完整；软件画面切换应迅速，报警应及时。

8.6.3 联合试运转应带负荷运行，试运转持续时间不应小于 72h，设备应运行正常、性能指标符合设计文件的要求。

8.6.4 联合试运转过程中，构（建）筑物及管线工程应安全可靠，池体、管线应无渗漏。

8.7 其他试验

8.7.1 设备、管道、构（建）筑物防腐的试验检测应符合设计文件的要求和国家现行标准的有关规定。

8.7.2 管道、构筑物阴极保护系统的试验检测应符合设计文件的要求和现行国家标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448 的有关规定。

附录 A 混凝土结构无压管道渗水量测与评定方法

A.0.1 混凝土结构无压管道渗水量测与评定适用于下列条件：

- 1 大口径 ($D_1 \geq 1500\text{mm}$) 钢筋混凝土结构的无压管道；
- 2 地下水位高于管道顶部；
- 3 检查结果应符合设计要求的防水等级标准；无设计要求时，不得有滴漏、线流现象。

A.0.2 漏水调查应符合下列规定：

- 1 施工单位应提供管道工程的“管内表面的结构展开图”；
- 2 管内表面的结构展开图”应按下列要求进行详细标示：
 - 1) 检查中发现的裂缝，并标明其位置、宽度、长度和渗漏水程度；
 - 2) 经修补、堵漏的渗漏水部位；
 - 3) 有渗漏水，但满足设计防水等级标准允许渗漏水要求而无需修补的部位；
- 3 经检查、核对标示好的”管内表面的结构展开图”应纳入竣工验收资料。

A.0.3 渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号，可按表 A.0.3 采用。

表 A.0.3 渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号

术语	定义	标识符号
湿渍	混凝土管道内壁，呈现明显色泽变化的潮湿斑；在通风条件下潮湿斑可消失，即蒸发量大于渗入量的状态	#
渗水	水从混凝土管道内壁渗出，在内壁上可观察到明显的流挂水膜范围；在通风条件下水膜也不会消失，即渗入量大于蒸发量的状态	○
水珠	悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落间隔时间超过 1min；渗漏水用干棉纱能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	◇
滴漏	悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落间隔时间超过 1min；渗漏水用干棉纱能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	▽
线流	指渗漏水呈线流、流淌或喷水状态	↓

A.0.4 管道内有结露现象时，不宜进行渗漏水检测。

A.0.5 管道内壁表面渗漏水程度宜采用下列检测方法：

1 湿渍点：用手触摸湿斑，无水分浸润感觉；用吸墨纸或报纸贴附，纸不变颜色；检查时，用粉笔勾划出施渍范围，然后用钢尺测量长宽并计算面积，标示在“管内表面的结构展开图”；

2 渗水点：用手触摸可感觉到水分浸润，手上会沾有水分；用吸墨纸或报纸贴附，纸会浸润变颜色；检查时，要用粉笔勾划出渗水范围，然后用钢尺测量长宽并计算面积，标示在“管内表面的结构展开图”；

3 水珠、滴漏、线流等漏水点宜采用下列方法检测：

1) 管道顶部可直接用有刻度的容器收集测量；侧壁或底部可用带有密封缘口的规定尺寸方框，安装在测量的部位，将渗漏水导入量测容器内或直接量测方框内的水位；计算单

位时间的渗漏水量《单位为 L/rmin 或 L/h 等），并将每个漏水点位置、单位时间的渗漏水量标示在“管内表面的结构展开图”，

2) 直接检测有困难时，允许通过目测计取每分钟或数分钟内的滴落数目，计算出该点的渗漏量，据实践经验。漏水每分钟滴落速度 3~4 滴时，24h 的渗漏水量为 1L；如果滴落速度每分钟大于 300 滴，则形成连续细流；

3) 应采用国际上通用的 L/（m²·d）标准单位

4) 管道内壁表面积等于管道内周长与管道延长的乘积。

A. 0. 6 管道总渗漏水量的量测可采用下列方法，并应通过计算换算成 L/（m²·d）标准单位：

1 集水井积水量测法：测量在设定时间内的集水井水位上升数值，通过计算得出渗漏水量，

2 管道最低处积水量测法：测量在设定时间内的最低处水位上升数值，通过计算得出漏水量；

3 有流动水的管道内设量水堰法：量测水堰上开设的 V 形槽口水流量、然后计算得出渗漏水量；

4 通过专用排水泵的运转，计算专用排水泵的工作时间、排水量，并将排水量换算成渗漏量。

附录 B 钢筋混凝土结构外观质量缺陷评定方法

B. 0. 1 钢筋混凝土结构外观质量缺陷，应根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度，按表 B. 0. 1 的规定进行评定。

表 B. 0. 1 钢筋混凝土结构外观质量缺陷评定

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	结构主要受力部位有蜂窝	其他钢筋有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	结构主要受力部位有孔洞	其他钢筋有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	结构主要受力部位有夹渣	其他钢筋有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	结构主要受力部位有疏松	其他钢筋有少量疏松
名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
裂缝	裂缝从混凝土表面延伸至混凝土内部	结构主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	结构连接处混凝土有缺陷或连接钢筋、连接件松动	结构主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	其他混凝土结构有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	结构表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土结构有外表缺陷	其他混凝土结构有不影响使用功能的外表缺陷

附录 C 注水法试验

C.0.1 压力升至试验压力后开始计时，每当压力下降，应及时向管道内补水，但最大压降不得大于 0.03MPa，保持管道试验压力恒定，恒压延续时间不得少于 2h，并计量恒压时间内补入试验管段内的水量。

C.0.2 实测渗水量应按式 (C.0.1) 计算：

$$q_{\text{实}} = \frac{W}{T \times L} \times 1000 \quad (\text{C.0.1})$$

式中： $q_{\text{实}}$ ——实测渗水量 (L/min - km)；

W ——恒压时间内补入管道的水量 (L)；

T ——从开始计时至保持恒压结束的时间 (min)；

L ——试验管段的长度 (m)。

C.0.3 注水法试验应进行记录，记录表格应符合表 C.0.3 的规定。

表 C.0.3 注水法试验记录表

工程名称		试验日期				
桩号及地段						
管道内径 (mm)	管材种类		接口种类		试验段长度 (m)	
工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)		15min 降压值 (MPa)		允许渗水量 q [L/ (min·m)]	
渗水量测定记录	次数	达到试验压力的时间 t_1	恒压结束时间 t_2	恒压时间 T (min)	恒压时间内补入的水量 W (L)	实测渗水量 $q_{\text{实}}$ [L/ (min·m)]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
折合平均实测渗水量 [L/ (min·km)]						
外观评估						

附录 D 闭水法试验

D.1 闭水试验程序

D.1.1 试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h。

D.1.2 试验水头应符合下列规定：

- 1 当试验段上游设计水头不超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上管顶内壁加 2m 计；
- 2 当试验段上游设计水头超过管顶内壁时，试验水头应以试验段上游设计水头加 2m 计；

3 当计算出的试验水头小于 10m，但已超过上游检查井井口时，试验水头应以上游检查井井口高度为准。

D.1.3 当试验水头达规定水头时开始计时，观测管道的渗水量，直到观测结束时，应不断地向试验管段内补水，保持试验水头恒定，渗水量的观测时间不得小于 30min。

D.1.4 实测渗水量应按下式计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \quad (D.1.4)$$

式中：q——实测渗水量[L/（min·m）]；

w——补水量（L）；

T——实测渗水量观测时间（min）；

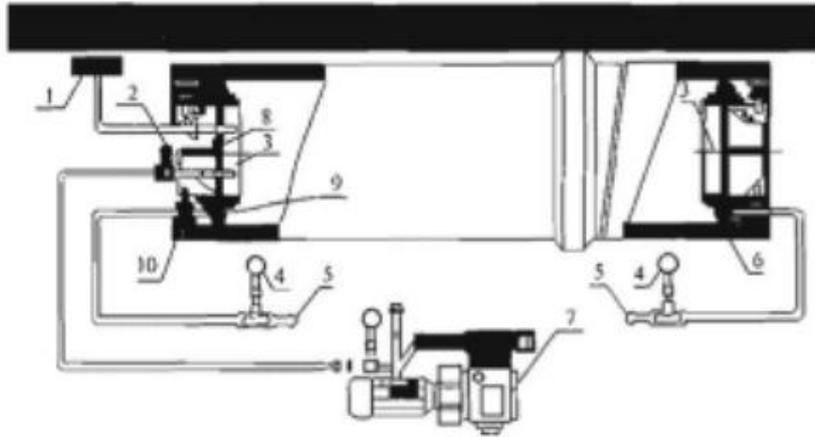
L——试验管段的长度（m）。

附录 E 闭气法试验

E.1 闭气试验方法和步骤

E.1.1 试验方法：

1 将进行闭气检验的排水管道两端用管堵密封，然后向管道内填充空气至一定的压力，在规定闭气时间测定管道内气体的压降值。试验装置如图 E.1.1 所示。



1—膜盒压力表；2—气阀；3—管堵塑料封板；4—压力表；
5—充气嘴；6—混凝土排水管道；7—空气压缩机；
8—温度传感器；9—密封胶圈；10—管堵支撑脚

图 E.1.1 排水管道闭气试验装置图

E.1.2 试验步骤：

- 1 对闭气试验的排水管道两端管口与管堵接触部分的内壁应进行处理，使其洁净磨光；
- 2 调整管堵支撑脚，分别将管堵安装在管道内部两端，每端接上压力表和充气罐；
- 3 用打气筒向管堵密封胶圈内充气加压，观察压力表显示至 0.05Mpa~0.20Mpa，且不宜超过 0.20 Mpa，将管道密封；锁紧管堵支撑脚，将其固定；
- 4 用空气压缩机向管道内充气，膜盒表显示管道内气体压力至 3000Pa，关闭气阀，使气

体趋于稳定，记录膜盒表读数从 3000Pa 降至 2000Pa 历时不应少于 5min；气压下降较快，可适当补气；下降太慢，可适当放气；

5 膜盒表显示管道内气体压力达到 2000Pa 时开始计时，在满足该管径的标准闭气时间规定，计时结束，记录此时管内实测气体压力 P，如 $P \geq 1500\text{Pa}$ 则管道闭气试验合格，反之不合格；

6 管道闭气试验完毕，必须先排除管道内气体，再排除管堵密封圈内气体，最后卸下管堵；

7 管道闭气试验工艺流程应符合图 E. 1. 2 规定。



图 E. 1. 2 管道闭气试验工艺流程图

E. 1. 3 漏气检查应符合下列规定：

1 管堵密封胶圈严禁漏气；

检查方法：管堵密封胶圈充气达到规定压力值 2min 后，应无压降。在试验过程中应注意检查和进行必要的补气。

2 管道内气体趋于稳定过程中，用喷雾器喷洒发泡液检查管道漏气情况；发泡液的配合比可参照表 E. 1. 3 选用。

检查方法：检查管堵对管口的密封，不得出现气泡；检查管口及管壁漏气，发现漏气应及时用密封修补材料封堵或作相应处理；漏气部位较多时，管内压力下降较快，要及时进行补气，以便作详细检查。

表 E. 1. 3 发泡液配合比参考表

温度 (°C)	水 (kg)	TIF—表面活性剂 (kg)	M3—防冻剂 (kg)
0 以上	100	0.4	—
0~~5	100	4.9	17.5
-5~~-10	100	5.9	42.4
-10~~-15	100	7.1	71.4

附录 F 单位、分部及分项工程的划分

表 F.0.1-1 给排水管道工程分项、分部、单位工程划分表

单位工程（子单位工程）		开（挖）槽施工的管道工程、大型顶管工程、盾构管道工程、浅埋暗挖管道工程、大型沉管工程、大型桥管工程		
分部工程（子分部工程）		分项工程	验收批	
土方工程		沟槽土方（沟槽开挖、沟槽支撑、沟槽回填）、基坑土方（基坑开挖、基坑支护、基坑回填）	与下列验收批对应	
管道主体工程	预制管开槽施工主体结构	金属类管、混凝土类管、预应力钢筒混凝土管、化学建材管	管道基础、管道接口连接、管道铺设、管道防腐层（管道内防腐层、钢管外防腐层）、钢管阴极保护	
	管渠（廊）	现浇钢筋混凝土管渠、装配式混凝土管渠、砌筑管渠	管道基础、现浇钢筋混凝土管渠（钢筋、模板、混凝土、变形缝）、装配式混凝土管渠（预制构件安装、变形缝）、砌筑管渠（砖石砌筑、变形缝）、管道内防腐层、管廊内管道安装	
	不开槽施工主体结构	工作井	工作井围护结构、工作井	每座井
		顶管	管道接口连接、顶管管道（钢筋混凝土管、钢管）、管道防腐层（管道内防腐层、钢管外防腐层）、钢管阴极保护、垂直顶升	顶管顶进：每 100m； 垂直顶升：每个顶升管
		盾构	管片制作、掘进及管片拼装、二次内衬（钢筋、混凝土）、管道防腐层、垂直顶升	盾构掘进：每 100 环； 二次内衬：每施工作业断面； 垂直顶升：每个顶升管
		浅埋暗挖	土层开挖、初期衬砌、防水层、二次内衬（钢筋、混凝土）、管道防腐层、垂直顶升	暗挖：每施工作业断面； 垂直顶升：每个顶升管
		定向钻	管道接口连接、定向钻管道、钢管防腐层（内防腐层、外防腐层）、钢管阴极保护	每 100m
		夯管	管道接口连接、夯管管道、钢管防腐层（内防腐层、外防腐层）、钢管阴极保护	每 100m
	组对拼装沉管	基槽浚挖及管基处理、管道接口连接、管道防腐层、管道沉放、稳管及回填	每 100m（分段拼装按每段，且不大于 100m）	
	预制钢筋混凝土沉管	基槽浚挖及管基处理、预制钢筋混凝土管节制作（钢筋、模板、混凝土）、管节接口预制加工、管道沉放、稳管及回填	每节预制钢筋混凝土管	
	桥管	管道接口连接、管道防腐层（内防腐层、外防腐层）、桥管管道	每跨或每 100m；分段拼装按每跨或每段，且不大于 100m	
	附属构筑物工程	井室现浇混凝土结构、砖砌结构、预制拼装结构）、雨水口及支连管、支墩	同一结构类型的附属构筑物不大于 10 个	

表 F.0.1-2 给排水构筑物单位工程、分部工程、分项工程划分表

分项工程		单位（子单位）工程	构筑物工程或按独立合同承建的水处理构筑物、管渠、调蓄构筑物、取水构筑物、排放构筑物
分部（子分部）工程		分项工程	
		验收批	
地基与基础工程	土石方	围堰、基坑支护结构（各类围护）、基坑开挖（无支护基坑开挖、有支护基坑开挖）、基坑回填	
	地基基础	地基处理、混凝土基础、桩基础	
主体结构工程	现浇混凝土结构	底板（钢筋、模板、混凝土）、墙体及内部结构（钢筋、模板、混凝土）、顶板（钢筋、模板、混凝土）、预应力混凝土（后张法预应力混凝土）、变形缝、表面层（防腐层、防水层、保温层等的基面处理、涂衬）、各类单体构筑物	
	砌体结构	砌体（砖、石、预制砌体）、变形缝、表面层（防腐层、防水层、保温层等的基面处理、涂衬）、护坡与护坦、各类单体构筑物	
	钢结构	钢结构现场制作、钢结构预拼装、钢结构安装（焊接、栓接等）、防腐层（基面处理、涂衬、各类单体构筑物	
附属构筑物工程	细部结构	现浇混凝土结构（钢筋、模板、混凝土）、钢制构件（现场制作、安装、防腐层）、细部结构	
	工艺辅助构筑物	混凝土结构（钢筋、模板、混凝土）、砌体结构、钢结构（现场制作、安装、防腐层）、工艺辅助构筑物	
	管渠	同主体结构工程的“现浇混凝土结构、砌体结构”	
进、出水管渠	混凝土结构	同附属构筑物工程的“管渠”	
	预制管铺设	同现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268	

本标准用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”

(4) 表示有选报在一定条件下可这样做的，采用“可”。条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- (1) 《室外排水设计标准》 GB50014
- (2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268
- (3) 《泵站设计标准》 GB50265
- (4) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141
- (5) 《污水排放城镇下水道水质标准》 GB/T31962
- (6) 《城市工程管线综合规划规范》 GB50289
- (7) 《合流制系统污水截流井设计规程》 CECS 91
- (8) 《污水用球墨铸铁管、管件和附件》 GB/T 26081
- (9) 《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》 CECS 164
- (10) 《建筑地基处理技术规范》 JGJ 79
- (11) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB50202
- (12) 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》 CJJ/T 210
- (13) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ/1
- (14) 《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ/6
- (15) 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》 CJJ/68
- (16) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》 CJJ/181

湖南省城镇排水管网及泵站工程施工质量验收标准

DBJ 43/TXXX-2023

JXXXXX-2023

条文说明

1 总则

1.0.1 本标准主要是结合湖南省气候、地形地质条件、地下水位等特征，根据排水管网和泵站工程的质量验收要求，参考国家和其他省市有关标准，对湖南省排水管网和泵站工程的质量验收标准进行系统规范。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围，即适用于湖南省辖区内的新建、改建、扩建的城镇排水管网及泵站工程的施工质量验收。

1.0.3 明确了在执行本标准的同时，还应遵守国家、行业、地方现行有关的标准、规范和规定。

4 工程测量

4.1 一般规定

4.1.1 本条第1款所指交桩工作一般由控制桩施测单位逐桩向各参建单位指认桩位并进行交接。交接内容一般包括：施工区域基准平面控制点位置及坐标；基准高程控制点位置及高程等。

5 地基与处理

5.2 基坑排水

5.2.5 在泵站工程基坑排（降）水用的井管，一般采用过滤管。过滤管有无砂混凝土管、金属管，管身用滤布包裹牢固；井底是透水层时，其底部分层填反滤料，先底部后井周。洗井能清除井底淤积沉淀物，除去井壁的附着泥浆和抽出渗入含水层中的黏土颗粒，并使周围地层成为天然反滤层，故回填滤料完毕后，要及时洗井，否则，将影响井管出水量。抽水洗井，一般是抽、停相间进行，这样能产生瞬时负水锤，易带动泥沙，效果较好。

5.3 沟槽、基坑开挖与支护

5.3.8 当基础底面出现局部超挖应回填压实，且回填材料的强度、变形模量等与基础底面相近或略大，压实后与基础底面基本相同，以防止基础受力后局部变形不均匀。

6 管渠工程

6.2 开槽施工管道主体结构

6.2.1 工程质量验收，不仅仅是工程实体的质量检验，还必须对影响工程质量的施工技术文件进行核查，本条对排水管道工程验收应具备的资料提出了具体的规定。

6.2.2 本条规定了混凝土管道铺设的相关要求。

1 本条强调了对管材、管件及橡胶圈等主要材料质量的要求。

2 本条强调了对无压管道不允许出现无坡和倒坡，保证管道的使用功能。

3 本条强调了对管道内底高程的要求，施工安装时应随时测量高程。

4 本条规定是为保证雨、污水的正常排放，避免因管道错口造成漏水和进水；为避免因不认真清理管内杂物造成管道堵塞；同时强调了对混凝土管道渗水量测。

6.2.3 本条规定了金属管道铺设的相关要求。

1 本条强调了对管材、管件及接口材料质量的要求，同时强调了管材与管件的配套使用。

2 本条强调了对无压管道不允许出现无坡和倒坡，保证管道的使用功能。

3 本条强调了对管道内底高程的要求，施工安装时应随时测量高程。

6.2.4 本条规定了化学建材管道铺设的相关要求。

1 本条强调了对管材、管件及接口材料质量的要求。

2 本条强调了对无压管道不允许出现无坡和倒坡，保证管道的使用功能。

4 本条强调了对管道内底高程的要求，施工安装时应随时测量高程。

6.2.4 考虑到化学建材管的特殊性，增加了“直径变形量”的要求。

6.3 不开槽施工管道主体结构

6.3.1 不开槽施工方案应根据工程设计要求、工程水文地质条件、周围环境和现场条件，经技术经济比较后确定。施工过程中应根据机头设备类型、地质条件等采取相应的稳定开挖面和防止地层沉降的技术方案和措施，并应加强工程和环境监测，采用信息化施工。

6.3.4 在现场实际施工时，尤其顶管管道位于沿河段且处于卵石、砂砾层等强透水层时，洞口止水措施尤为重要。工程案例中也存在较多因洞口止水措施不到位导致的顶管井基坑泡水的情况。

6.3.5 在现场实际施工时，在未探明顶管线路范围内燃气、给水、国防电缆等综合管线的高程、走向等信息时，极有可能造成较为严重的后果。

6.3.6 本条规定了工作井的相关要求。

1 本条强调了对工作井工程原材料、成品、半成品产品质量的要求。

3 为了确保顶管施工时工作坑的正常、安全使用，提出了本条的规定。同时工作井的围护结构、井内结构施工质量验收标准应按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定执行。

6.3.7 本条规定了顶管法的相关要求。

1 本条强调了对管材及附件等工程材料质量的要求。

3 “接口处无滴漏”是指管道处于地下水包裹时检验项目。

4 无明显反坡是指不得影响重力流或管道维护，检查时可通过现场观察或简单量测方法判定。

5 管底高程偏差超出范围，影响工程的正常使用，因此将本条列入主控项目。

6.3.8 本条对盾构施工管道的二次衬砌钢筋混凝土试块留置与检验批作出规定。

6.3.9 本条强调了对管节、防腐层等工程材料质量的要求-7.5.3 本条管道预水压试验应按设计要求进行，设计无要求时，试验压力应为工作压力的2倍，且不得小于1.0MPa，试验压力达到规定值后保持恒压10min，不得有降压和渗水现象。

6.4.2 沉管施工中管道整体组对拼装、整体浮运、整体沉放时，可称管道（段）；分段（节）组对拼装、分段（节）浮运，分段（节）管间接口在水上连接后整体沉放时，水上连接前应称为管段（节），水上连接后整体沉放也应称其为管道（段）沉放；沉放管道（段）水下接口连接安装后应称其为管道。

6.4.20 条文参考了工业管道桥管的施工要求，对支架和支座施工作出规定；支架主要承重，支座强调固定方式。管道安装按整体吊装、分段悬臂拼装、在搭设的临时支架上拼装等不同施工方式作出规定。

6.5 渠道和涵洞

6.5.1 本条规定了围堰的相关要求。

2 本条强调了对围堰所用钢板桩、木桩、填筑土石方、围堰用袋等材料质量的要求。

3 本条规定围堰必须稳固，但工程实践表明：土体变位、沉降也会发生，必须加以限定；无开裂、塌方、滑坡现象，背水面无线流是堰体安全的基本要求。

6.5.2 本条规定了现浇钢筋混凝土渠道和涵洞的相关要求。

1 本条强调了对现浇钢筋混凝土渠道和涵洞所用原材料质量的要求。

4 将混凝土强度指标作为主控项目，是因为其直接影响工程安全和使用功能。

5 混凝土结构的外观质量，也可反映出其内部结构的密实程度，且墙面、板面的蜂窝、裂缝等外观质量缺陷，也直接影响工程的使用寿命，本条的宗旨是为了确保结构的耐久性和使用功能。

7 变形缝内止水带因固定不牢或位置偏移，致使其不能正常发挥止水作用，导致混凝土渠道的渗漏而不能使用的事例虽不多见，可一旦发生，损失惨重，本条对此予以特别强调。

9 墙、拱圈、底板的变形缝相互对正，才能真正发挥伸缩缝的作用；否则，不但无用，且容易引发混凝土渠道不正常裂缝等质量问题。

12 涵、渠内洁净是为确保水流畅通，避免建筑垃圾未认真清理而淤塞。

6.5.3 本条规定了预制钢筋混凝土渠道和涵洞的要求。

- 1 本条强调了对预制钢筋混凝土渠道和涵洞所用原材料、预制构件等质量的要求。
- 3 为保证预制钢筋混凝土渠道的结构安全、防止渠道渗漏，提出此条规定。

6.5.4 本条规定砌筑渠道和涵洞的要求。

- 1 本条强调了对砌筑渠道和涵洞所用原材料质量的要求。
- 4 渠道抹面产生空鼓、裂缝，是导致渗漏的严重缺陷，必须从严控制。

6.6 附属构筑物

6.6.1 本条规定了检查井的相关要求。

5 抹面厚度除设计的特殊要求外，一般为 15mm。刮糙厚度一般控制在 10mm 内，用直尺刮平，木抹搓平，表面应粗糙或划出纹路，刮糙的水泥砂浆终凝后应及时粉刷二道水泥砂浆并压实抹光。抹面终凝后应做好湿治养护，不得有起壳、裂缝等现象。粉刷接缝是渗漏的薄弱环节，故内外墙的粉刷接缝位置不宜在同一截面上，应予错开。

11 检查井砌至要求的高度后即可安放预制钢筋混凝土盖板，盖板安放前应根据道路横坡设定。由于检查井砌筑时，不易一次测定路面横坡，同时要防止道路施工碾压的影响，检查井盖板的定位宜分次进行，即先按设计标高砌筑，待路面即将成形时，再调整一次，以便准确地与路面横坡吻合。盖板安放时应先在砖墙顶面铺 1：2 水泥砂浆厚 25mm，然后将盖板安放就位，盖板四周用 1：2 水泥砂浆坞牢，抹成三角接缝，高为 50mm。安放铸铁盖座前应在凹槽内铺 1：2 水泥砂浆厚 15mm，校正标高后再安放盖座，盖座四周用 C20 细石混凝土坞牢。

13 在继续施工时须拆除该头子后再施工。封堵砖墙厚度应视管径大小及水位高度经计算确定。拆除头子时，必须随即清理干净，不得留在井内或管内。封拆头子还必须遵守安全及文明施工规定。

6.6.4 本条规定了筑坝的相关要求。

1 选定坝长度时，还应考虑必要时搭筑腰坝的位置。坝的型式应考虑水深及河床断面被挤缩后流速增大引起水流对河床的集中冲刷以及影响通航、导流等因素，坝的断面应能满足坝身强度和稳定要求，防止滑动和倾覆。

3 筑坝要求防水严密。筑坝的土宜用松散的粘土或粘性土，不得使用含有树根、草皮和有机物等杂质的土壤。

4 坝体与原河岸结构交接处是极易渗漏部位，为此应适当加大该处的坝体宽度。若是钢板桩坝则可在其外侧增筑草包辅助坝(燕子窝)辅助坝内的填土应符合 6.6.3.3 条规定，必要时可加筑腰坝。

6.7 管道接口

6.7.1 本条规定了混凝土管接口的相关要求。

- 1 本条强调了对混凝土管管的规格、性能、外观质量及尺寸公差的要求。

3 本条规定了橡胶圈材质应符合相关规范的要求，并提出了对管材厂配套供应的橡胶圈外观质量检查的规定。

9 本条对钢丝网水泥砂浆抹带接口施工质量提出了明确要求。

6.7.2 本条强调了对钢管管节及管件、焊接材料等质量的要求，且条件允许应首选工厂预制，并说明了现场加工管材的相应规定。

本标准中“圆度”是指同端管口相互垂直的最大直径与最小直径之差与管道内径D的比值。

6.7.3 本条强调了对球墨铸铁管管节及管件的规格、尺寸公差、性能的要求，并对进场后的外观质量提出要求。

6.7.4 本条规定了化学建材管接口的相关要求。

1 本条强调了对玻璃钢管管节及管件的规格、性能的要求，并对进场后的外观质量提出要求。

2 本条强调了对塑料管管节及管件的规格、性能的要求，并对进场后的外观质量提出要求。

4 本条特别规定了熔焊连接的质量检验与验收标准，现场破坏性检验或翻边切除检验具体要求如下：

1) 现场破坏性检验：将焊接区从管道上切割下来，并锯成三条等分试件，焊接断面应无气孔和脱焊；然后分别将三条试件的切除面弯曲成 180° ，焊接断面应无裂缝；

2) 翻边切除检验：使用专用工具切除翻边突起部分，翻边应实心和圆滑，根部较宽；翻边底面无杂质、气孔、扭曲和损坏；弯曲后不应有裂纹，焊接处不应有连接线；

3) 上述检验中若有不合格的则应加倍抽检，加倍检验仍不合格时应停止焊接，查明原因进行整改后方可施焊。

7 管道曲线安装时，其接口偏转角度过大，往往造成管道渗漏，该条针对不同的管道分别提出了规定。

6.8 管道防腐

6.8.1 本条强调了对内防腐层材料质量的要求。

6.8.2 本条强调了对外防腐层材料（包括补口、修补材料）、结构等质量的要求。

7 泵站工程

7.1 一般工程

7.1.2 确定主要施工场地和临时设施的防洪标准，应考虑泵站工程规模、工期和河流水文特性等因素，分析不同洪水标准对其的危害程度，一般在 5a~200a 重现期范围内选用。高于或低于上述标准，应有充分论证。

7.2 泵房

7.2.3 泵站工程的施工总布置涉及的问题比较广泛，并且每个工程都有各自的特点，很难有固定模式可套用。因此，要根据具体工程条件和特点，充分考虑建设与管理、近期与远期及临时与永久相结合的原则，珍惜土地，减少水土流失，采用先进的施工技术和合理的施工工序，使整个施工区布局合理、运输通畅、施工便利、生活区与生产区互不干扰。

8 功能性试验和联合试运转

8.1 一般规定

8.1.1 管道功能性试验作为给排水管道施工质量验收的主控项目，应在管道安装完成后进行。

8.1.6 单口水压试验合格的大口径球墨铸铁管、玻璃钢管管道，检验其管材质量和接口质量的严密性试验已非必要；本条规定设计无要求时，无压管道可认同为严密性试验合格，免去闭水试验或闭气试验，以避免水资源浪费和节约工程成本。

8.3 无压管道的闭水试验

8.3.5 本条给出的化学建材管道的允许渗水量计算公式系采用《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122 中允许渗水量标准。

8.3.7 内径大于或等于 1500mm 混凝土结构管道，包括顶管、有二次衬砌结构盾构或浅埋暗挖施工管道，当地下水位高于管道顶部可采用内渗法（又称内闭水试验）检验，渗水量检测方法可按本标准附录 D 的规定选择。

本条中术语可参照本标准附录 D 的规定。

8.4 无压管道的闭气试验

8.4.1 本规范规定闭气试验适用于混凝土类的无压管道在回填土前进行的严密性试验，不适用于无地下水的顶管施工管道。

。