

XG-T-003

编号：005

项目名称

# 顶管工程 监理实施细则

批准：

日期：

编制：

日期：

建筑一生有限公司

# 目 录

1. 工程概况及专业工程的特点
2. 监理实施细则的编制依据
3. 顶管施工质量监理工作的流程
4. 监理工作的控制要点及目标值
5. 监理工作的方法及措施
6. 安全监理的控制要点

**建筑一生**

 微信关注 获取资料

ID:coyiscom    <http://coyis.com>



**工程计算器**

微信小程序，免费，扫码即用



# 顶管工程监理实施细则

## 1. 工程概况及专业工程的特点

### 1.1 工程概况

1.1.1 工程名称：（污水治理、自来水厂、电厂取水、排水等）

1.1.2 建设单位

1.1.3 设计单位

1.1.4 施工单位

1.1.5 监理单位

1.1.6 地质勘察单位

### 1.2 工程范围及施工内容（参阅标书及施工合同）

本工程采用顶管法施工，由顶管工作坑（沉井、地下连续墙、板桩围坑等）、管道（钢管、钢筋砼管）及接收坑（沉井、地下连续墙板桩、围坑等）组成，直径为 $\Phi 1000\text{mm} \sim \Phi 3500$ 的管道，分几段顶进。2#工作井向1#接收井顶进，2#工作井向3#接收井顶进，3#接收井兼工作井向4#接收井顶进，进行双向或单向顶进。钢筋砼管道采用“F”钢承口式，楔型橡胶圈接口（钢管采用破口焊接接口），几个顶管段的顶进长度及管底标高（见设计图纸）。

施工工期：（参阅施工合同）

### 1.3 本工程的特点和施工难点

#### 1.3.1 本工程的特点

本工程地下管道布置，涉及范围大，有沿道路边和道路中间方向顶进管道，有横穿道路顶管，有直线顶进，也有曲线顶进的，有从黄浦江、小河浜底下穿越顶管的，有从地面建筑（楼房、铁路、铁塔）下面穿越顶进的，也有从各种管线下面或上面（煤气、自来水、污水、电缆等）穿越顶进的，各种穿越都有各自的特点，均需有不同的措施。

#### 1.3.2 施工难点及措施

**1.3.2.1** 穿越黄浦江底顶管需在地面以下 25 米左右进行，水土压力较大，对顶管的机头、中继环、穿墙止水等要求很高，对顶管的进出洞的施工措施和方法要恰当，要落实到位，组合式密封中继环要保证质量，训练有素。

**1.3.2.2** 顶管段的距离有 100 多米的有 600-700 米甚至更长的，对长距离或超长距离顶管的施工工艺和措施，根据顶管穿越土层的性质及埋置深度，选用顶管机头型式中继环的结构形式及减阻泥浆配比参数。

**1.3.2.3** 穿越楼房和高压铁塔，铁路，砼渠道时，对土体扰动沉降很敏感，必须事先采取有效的注浆、监测及调整顶进操作参数等具体措施，确保安全。

除应遵守有关规范外，并应符合铁路、电力、公路等有关技术安全规定。

**1.3.2.4** 穿越各种地下管线包括雨污水管（砼管）、自来水管（钢管）、电力电缆、电讯电缆、煤气管道等不同口径材质，埋置深度和埋置方法都要事先排摸清楚，采取有效的保护措施。进行土体加固，进行监测，信息化指导施工对顶管操作参数适当修改，放慢顶进速度，控制顶管机出土量，保证土压水压气压的平衡，减少对周围土体的扰动等等。遇到流塑软土，可利用设置在刀盘前面的中心注浆孔直接向开挖面土体注浆，改善土体塑性，提高土体强度，避免土体流失。

**1.3.2.5** 穿越江底和河浜底顶管施工要事先探采测江河底最低点与顶管顶部的距离，接“规范”不能小于 1.2 倍管直径，遇到覆盖土较浅而土质为流态淤泥，对顶管的纠偏有困难，要采取必要的措施，防止顶管工具头上漂或冒顶。用砂土混合物砂包或粘土包抛填河低凹处，厚度需经抗浮计算或在管内（钢管）采用加压重块的办法解决。

**1.3.2.6** 遇顶管纠偏失效和中继环进水失效漏水，进出洞口漏水漏砂等及其他突发情况，需启动应急预案。

**1.3.2.7** 当两条平行管道均采用顶管法施工时，应贯彻先深后浅、先大后小的原则，当两段管道平行顶进时，其相邻管壁间最小净距一般不小于大管的管节外径。

#### **1.4 水文、地质资料是工程施工的重要依据**

地下工程直接与水、土打交道，必须熟悉本工程范围内的地质地貌，土的分层、土的物理力学性质及水文地质情况，对顶管施工尤为重要。

**1.4.1** 本工程范围内应有足够数量的地质勘察钻孔资料，如有不足需按规范进行补勘，必要时加密勘探，勘探结果要由有资质勘察单位出报告。

**1.4.2** 详细分析勘察资料，结合顶管施工的特殊工况，确定有效的施工方法，选择适当的顶管工具头（顶管机）和顶管设备，制定顶管进出洞的施工措施，在以粘土为主，软塑粘性土层中顶进宜考虑用水力顶管机、挤压式顶管机、多刀盘和大刀盘土压平衡式顶管机，进出洞口土层宜用搅拌桩或旋喷桩加固，在以砂土成份多的粉质砂性土层中顶进，宜考虑加泥加气泥水平衡顶管机，大刀盘土压顶管机，必要时在气压下顶进，进出洞口土层宜用压密注浆、搅拌桩或用深井降水、钢板桩封闭等方法。

## **2. 监理实施细则的编制依据**

**2.1** 本细则是在监理规划的基础上，针对本工程实际情况进行编制；

**2.2** 本细则的编制依据

**2.2.1** 本工程建设监理合同；

**2.2.2** 本工程施工承包合同；

**2.2.3** 本工程有效设计文件，已批复的施工组织设计和其它文件；

**2.2.4** 工程建设标准强制性条文；

**2.2.5** 给水排水管道工程施工及验收规范 GB50268-2008；

**2.2.6** 市政排水管道工程施工及验收规程 DBJ08-220-96；

**2.2.7** 地基基础设计规范 DGJ08-11-2010；

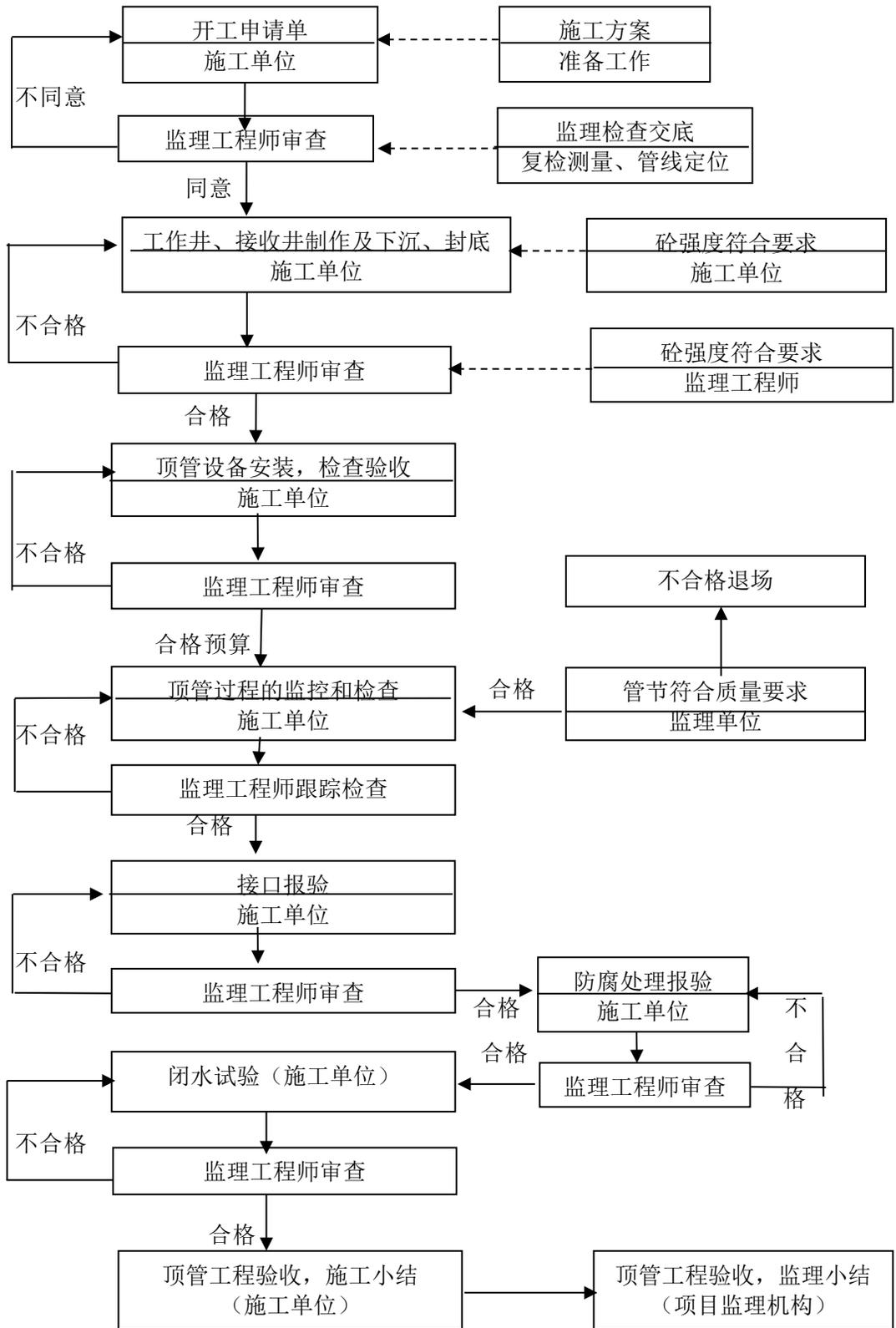
**2.2.8** 市政道路、排水管道成品与半成品施工及验收规程 DG/TJ08-87-2009；

**2.2.9** 市政地下工程施工质量验收规范 DG/TJ08-236-2006；

**2.2.10** 本工程地质和水文资料；

**2.2.11** 顶管穿越地区的周围地下管线和建（构）筑物相关资料。

### 3.顶管施工质量监理工作流程图



## **4. 监理工作的控制要点及目标值**

### **4.1 监理工作的目标值**

本工程管道采用顶管法施工，顶管质量控制是监理控制工作中的重中之重，是成败的关键。从顶管的施工准备质量、管节的生产质量、顶进施工的质量、顶管出洞的质量直至竣工验收，最后达到顶管的轴线偏差、标高偏差及业主要求对周围环境、地面建筑物和地下管线的保护，均达到业主、设计和有关规范的要求，达到优良工程的目标、安全、文明施工达到无重大事故，争创文明工地。

### **4.2 监理工作的控制要点**

**4.2.1** 检查落实顶管施工的条件和各项准备工作。

**4.2.1.1** 熟悉设计施工图纸、设计说明，已审批“施工组织设计”。

**4.2.1.2** 考察检查管节生产厂的资质、生产管节的质量及提出管节吊运的要求。

**4.2.1.3** 查验顶管工作井（坑）及接收井（坑）施工完毕，符合设计和顶管施工的要求，包括井（坑）的轴线和高程情况，要符合设计和施工的要求。

**4.2.1.4** 对已选用的顶管工具管（顶管机）、顶进系统、压浆系统（注浆和减阻泥浆）、供电系统、出土吊运系统、通风系统及通讯系统等设备进行检验和试运转，操作人员均要有合格证，持证上岗。

**4.2.1.5** 对顶管段的顶管轴线和标高的测量放样及定位要复核无误，包括从井上轴线和标高引入顶管工作井下的轴线和标高的控制点。

**4.2.1.6** 顶管工作井（坑）下顶管顶进系统和后座（钢板或钢筋砼座）的布置，顶管导轨安装准确牢固，两根轨道的中轴线与顶管设计轴线偏差应小于±3mm，两根轨道的高差为0~+3mm，确保顶管机头出洞。

**4.2.1.7** 检查出洞及穿墙止水措施落实情况，洞外土体加固效果，不论注浆、搅拌桩、旋喷桩或采用井点降水均要达到设计强度，保证土体稳定，穿墙止水采用橡胶帘帘套或盘根（橡胶或油浸麻），止水均要保证管节与穿墙洞壁间不漏泥漏水，保证井外水土稳定。顶管工具头（顶管机）顺利出洞。

**4.2.1.8** 对顶管影响区域的道路、建筑物和管线的沉降观测点，按审批的方案设置完毕，保护方案和措施已落实。

#### **4.2.2 管道顶进施工中质量控制要点**

**4.2.2.1** 要做好扎扎实实的技术交底、安全交底，让所有施工人员除了解和掌握顶管操作技能、注意事项外，还应了解和掌握、应付和处置涌水流砂等意外（紧急）情况的方法。

##### **4.2.2.2 拆除封门时应符合下列规定**

1) 采用钢板桩支撑时，可拔起或切割钢板桩露出洞口，并采取措施防止洞口上方的钢板桩下落。

2) 采用沉井时，应先拆除内侧的临时封门，再拆除井壁外侧的封板或其他封填措施。

3) 在不稳定土层中顶管时，封门拆除后应将工具管立即顶入土层。

**4.2.2.3** 工具管开始顶进 5~10m 的范围内，允许偏差应为轴线位置 3mm，高程 0~3mm，当超过允许偏差时，应采取措施纠正。

在软土层中顶进砼管时，为防止管节飘移，可将前 3~5 节管与工具管联成一体。

**4.2.2.4** 工具管出洞后，30~50m 的较短顶进地段，进行设置、调整顶管参数（水、土、气压力平衡，出土量、顶力、减阻泥浆等），优化顶管工艺，为继续顶进和长距离顶进施工积累经验。

**4.2.2.5** 在管道顶进的全部过程中，应控制工具管前进的方向，并根据测量结果分析偏差，产生的原因和发展趋势，确定纠偏的措施，工具管进入土层过程中，每顶进 30cm，测量不应少于一次，管道进入土层后正常顶进时，每顶进 100cm，测量不应少于一次，纠偏时应增加测量次数。

##### **4.2.2.6 纠偏时应符合下列规定**

1) 应在顶进中纠偏。

2) 应采用小角度逐渐纠偏，最大允许纠偏角度参照设计和有关规范。

3) 纠正工具管旋转时，宜采用挖土方法进行调整或采用改变刀盘的转动方向，或在管内相对于机头旋转的反向增加配重。

**4.2.2.7** 管道顶进应连续作业。管道顶进过程中，遇到下列情况时，应暂停顶进，并应及时处理

- 1) 工具管前方遇到障碍。
- 2) 后背墙变形严重。
- 3) 顶铁发生扭曲现象。
- 4) 管位偏差过大且校正无效。
- 5) 顶力超过管端的允许顶力。
- 6) 油泵油路发生异常现象。
- 7) 管接缝中漏泥浆。

**4.2.2.8** 当管道停止顶进时，应采取防止土体塌方的措施。

**4.2.2.9** 当顶进阻力超过主顶千斤顶的允许总顶力，砼管节的允许压力或工作坑（井）后背土体（砼）允许反力，而无法一次达到要求顶进长度时，应采用中继环接力顶进技术，实行分段逐次顶进。

中继环的设计必须满足刚度大、安装方便、加工精确，并在使用中具有水密性的要求，并应有安全贮备。

**4.2.2.10** 建立地面与地下测量控制系统，控制点应设在不易扰动、视线清楚、方便校核之处，并加以保护。顶进中的原始记录必须连续、真实，表格填写清楚，贯通后应全线复测、绘制顶进轨迹图（包括高程、方向、顶力曲线）。

**4.2.2.11** 当顶管工具管离接收井（坑）洞口 50~100m 时，应对顶进轴线、标高、坡度与接收井（坑）洞口的中心、标高进行复测比较，瞄准进洞口进行纠偏，检查接收井（坑）洞口外侧地基加固效果及井内坑底接收工具管的准备工作。当工具管端面贴近洞口时，才准予拆除洞口封堵墙或封板，工具管顶入接收导轨，及时进行管壁与洞口封堵。

**4.2.2.12** 顶进结束后，端头一般超出洞口内壁 20~30cm，凿除超长管节，管节外壁与洞口的封堵，连接应按设计要求及时处理，并达到不渗漏。管节接口内侧间隙应按设计规定处理。中继环应从第一组起逐组拆卸千斤顶，并将空档碰拢，节口处按设计和有关规范处理好。采用减阻泥浆布置的压注浆孔，应封堵严密，不渗不漏。

#### 4.2.2.13 顶管的质量标准

1) 钢筋砼管顶进不偏移，管节不错口，管底坡度不得有倒落水。管节不裂、不渗水，管内不得有泥土、建筑垃圾等杂物。

2) 钢筋砼管的接口应填料饱满、密实，且与管节接口内侧表面齐平，接口套环对正管缝，贴紧，不脱落。

3) 顶进管道允许偏差应符合《市政排水管道工程施工及验收规程》表 5.9.5 的规定

管线轴线偏差：	$L \leq 100\text{m}$	为 50mm
	$L > 100\text{m}$	为 100mm
标高偏差：	$L \leq 100\text{m}$	为+30 -40mm
	$L > 100\text{m}$	为+60 -80mm
相邻管节错口：	$\leq 15\text{mm}$	

### 5. 监理工作的方法及措施

按已签订的“监理合同”中的监理范围和内容进行监理，在监理规划的指导下，对本工程制定监理工作的方法及措施。

5.1 由项目监理机构安排一定数量、有经验的监理员和监理工程师，对本工程进行监理，按“监理规划”及“监理实施细则”中的监理工作控制要点及目标值进行工序、工艺、质量的监理工作。分工明确，职责分明，工地有工人施工，就有监理人员在现场，顶管白天黑夜连续施工，监理人员也白天黑夜巡视、旁站、检查。监理人员每天填写如顶管施工监理日记、安全监理日记及旁站记录。

#### 5.2 顶管工程施工质量始终处于受控状态

##### 5.2.1 对顶管施工前准备工作的监理

5.2.1.1 查阅顶管项目施工主要管理人员特殊工程的资质和上岗证，人员上岗到位率。

**5.2.1.2** 已审批的“顶管施工组织设计”进行补充细化后，组织督促对施工人员进行详细的技术、安全交底，施工人员明确了解顶管施工工艺的流程和具体要求。

**5.2.1.3** 对顶管施工中原材料、半成品和成品的质保书、合格证进行校验，并按规定进行有关材质的复试。

对管节在运输、吊装过程中缺损部分要修复，现场管节核对管节的生产日期、编号合格证、型号，再重新编排下井的顶进编号。检查管节的承插口是否符合要求，止水橡胶圈安装完好，才能顶进。

**5.2.1.4** 复测顶管导轨的轴线和标高，符合要求后，安装顶管工具管。检查顶进系统的千斤顶、油泵车、后座安装、刚性顶铁、U型顶铁等，检查穿墙止水的安装是否到位、严密，检查洞口外土体加固后效果，检查顶管（机头）的中心线，调整工具管的姿态。

一切准备就绪，才能同意开启封门板（墙）进行出洞穿墙施工。

## **5.2.2 对管节穿墙出洞的监理**

**5.2.2.1** 出洞前，必须检查顶管整个系统试运转，调试正常，要求拆除封门板（墙）的人员设备就位。

**5.2.2.2** 穿墙时，先拆除洞口内侧封门板（墙），迅速将工具管顶入穿墙洞口内，安装好穿墙止水（橡胶帘套、盘根止水），无渗漏泥水，再拆除洞口外封门（板桩、旋喷桩、搅拌桩等），再将工具管连续顶进出洞，出洞时，顶进操作应谨慎平稳，防止机头下沉“磕头”，检查机头后三节管节必须与机头牢固连接。持续顶进 10~30m，顶管形成正常的顶管轨迹。

**5.2.2.3** 穿墙出洞遇到不利情况，如遇到障碍物、遇到机头下沉严重，应暂缓顶进，查明原因，经处理后再顶进。特殊情况，有相关措施保护才将机头退出，经处理后，再次穿墙出洞。

## **5.2.3 对管节顶进过程中的监理**

**5.2.3.1** 正常顶进，日夜连续进行，监理白天黑夜派员进行旁站监理，记录顶进的管节生产日期、外观情况、止水密封圈安装情况、顶进的管节号和型号、

顶进管节的轴线和偏差情况、顶进顶力、顶进的速度以及地面沉降观测等情况等。顶管顶进重要依据和参数。

**5.2.3.2** 对顶进过程中的测量监理，在出洞期间顶进测量要加密，每顶进30cm不少于一次测量，正常顶进期间，每顶进100cm不少于一次测量，测量监理进行跟踪复测，每顶进5m~10m复测一次，监理人员及时绘制顶管轴线和标高的轨迹曲线，及时分析顶管的偏差情况和原因，施工单位采取有效的纠偏措施，掌握“勤测勤纠”、“小幅度纠偏”，最大纠偏值不应超过有关规范的规定值。

**5.2.3.3** 为减少顶进的阻力，采用泥浆减阻措施，对减阻泥浆的方案进行审查，减阻泥浆的配比要通过试验，压注浆孔的布置一个管断面最少布置上、左、右三个，根据注浆量和能力确定注浆断面的间距，并有补浆系统，达到管节周围形成减阻泥浆套。

**5.2.3.4** 监理对顶进阻力密切关注，主千斤顶站的总顶力不允许超过后座靠背的设计顶力，顶进长度增加，顶力增大，超过允许值，必须借助中继环接力顶进，要检查中继环的质量、止水密封可靠，要有足够数量。

**5.2.3.5** 当顶管穿越地面建筑物、高压铁塔、砼箱涵渠道、江河床底时，监理要密切关注，顶管机的水、土压力的平衡，控制出土量和顶进速度，要信息化施工及时与地面监测取得联系，调整顶进的参数，地面的跟踪注浆等措施，根据监测数据报告及时注浆，当监测发出警报，要及时研究，应急措施要启动，每天的监测和顶进情况及时通报业主和有关部门，确保顶管安全通过。

**5.2.3.6** 顶进过程中遇到障碍物，必须采取有效的处理措施，对顶管顶进和质量有直接影响，处理方案要审批，气压下处理要编制气压处理方案和专项安全操作方案。监理要检查供气系统、人员进出的气压变压装置和气压减压过程的控制等规定。对有毒有害气体的检测，管道内加强通风等。

#### **5.2.4 对顶管进洞的监理**

**5.2.4.1** 为确保顶管准确顶进接收井（坑）预留洞，对顶进轴线和标高的复测监理，督促施工单位在离进洞口50m~100m时，特别是曲线顶管，应复测顶管的轴线和标高，确定与顶进预留洞中心和标高的差值，加密测量、制定纠偏

方案，瞄准接收井预留洞，保证顶管机头准确进洞。在预留洞井壁外侧，提前做好土体加固措施（井点降水或注浆），顶管机头安全进入预留洞，贴近封门板（墙），找出管节中心，拆除管节周围封门板（墙），管节安全进入。

**5.2.4.2** 督促施工单位做好接收井（坑）内接收顶管机头的准备工作，顶管机平稳进入接收井轨道上，安全拆卸、吊上井，顶管结束。

**5.2.4.3** 顶管结束后，对进出洞口按设计要求进行砼封堵的监理，检查管内管节的接口、接缝处理，检查中继环的拆除及并拢缝隙，进行砼浇筑（或焊接）处理，对管接口缝、注浆孔进行嵌缝堵漏，达到不渗漏、较平整，交付防腐施工。

## **5.2.5 竣工验收**

督促施工单位对顶管管道进行贯通测量，检查、整理竣工资料，绘制竣工顶管轴线、标高轨迹图，提交竣工验收。

## **6. 安全监理的控制要点**

**6.1** 审查承包方的安全生产许可证、承包方与业主签订的安全协议。

**6.2** 审查承包方的安全保证体系及安全生产责任制，牢固树立“安全第一，预防为主”的安全生产方针。

**6.3** 审查承包方的安全技术方案（包括专项安全方案），制定相应的安全技术措施。

**6.4** 审查承包方特殊工种操作人员资质证书（上岗证），督促承包方对进场施工人员进行安全教育和安全交底。

**6.5** 审查承包方主要施工机械设备的数量、性能、检修证，督促承包方检查机械设备完好率和操作运行情况的记录。

**6.6** 审查承包方施工现场平面布置，施工现场安全措施和临时用电、防火安全计划。

**6.7** 督促承包方制定创建文明工地的计划，按规定配置工地卫生设施，健全工地卫生管理制度。

**6.8** 顶管施工过程中，严格执行政府和有关部门颁发的有关安全生产、文明标化的政策、法令、规定和规程。

**6.8.1** 审查承包方对顶管施工影响范围内公共管线和地面建筑物的保护措施和应急措施。

**6.8.2** 临时安全设施

**6.8.2.1** 工作井包括接收井的顶面内侧周边须设置防护栏杆，栏杆高度不低于 1.2 米，栏杆底部设踢脚笆和挡板，踢脚笆的高度不低于 40cm，防止碎石块和其他零星物件滑落工作井内，地面人员严禁往工作井内抛物。

**6.8.2.2** 进出工作井的上下扶梯须有固定扶手，扶手高度不低于 1 米，扶梯转角处，设防护栏杆，进入扶梯要有醒目的安全警示牌，防止人员坠落。

**6.8.2.3** 井内操作人员进入管道前跨越油缸（千斤顶）时，防止滑跌，设移动高登梯子，管道内设置人行通道，宽度不小于 50cm。

**6.8.3** 管道内要保持畅通整洁，施工中剩余堵漏止水材料、钢材边角料等，不许散落在管道内，要做好落手清。

**6.8.4** 对易燃、易爆、有毒、有害材料进入管道，应制定有针对性的安全措施，对管道内定期进行有毒、有害气体检测。

**6.8.5** 管道内加强通风、排风，送排风设备应由专人负责管理。

**6.8.6** 施工用电管理，按有关规定敷设布置电线电路，下井和管道内必须用橡皮电缆，井口、管道口处要加套绝缘软管保护，电缆接头应牢固可靠绝缘。

**6.8.7** 管道内动力设备及移动电器必须设置有关的漏电保护开关，做到“一机一闸一保险”，所有电气设备的金属外壳必须有可靠的接地的接零，管道内照明用电不得大于 24 伏。

**6.8.8** 井上起重门吊的基础轨道安装、型号按工作井平面及管节的重量选择门吊的型号与吨位，现场安装好后，进行试吊试运转，经检测后由有关部门签发准用证，确认各种安全保护装置完好，行车司机要持证上岗，专人指挥，监护安全操作。

工具管到现场下井拼装，井上井下吊装作业要统一指挥，安全监护，大而重的顶管机（超过 25T）由工作井的大小、吊重和回转半径选用满足 t—m 要求的吊车来完成。