

# **“06·27”福田区香梅路片区内涝整治工程死亡事故调查报告**

福田区人民政府：

2020年6月27日15时20分许，福田区香蜜湖街道香梅社区红荔西路8006号的香梅路片区内涝整治工程项目工地5号井内发生一起坍塌事故，造成1人死亡。

2020年6月28日，福田区人民政府根据《生产安全事故报告和调查处理条例》的有关规定，批准成立了由福田区应急管理局张红军局长任组长，区应急管理局、福田公安分局、区总工会、区水务局为成员单位的事故调查组对事故进行调查，特邀区纪委监察委派员参加。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘查、查阅资料、专家论证及调查取证，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和责任人员的处理建议。同时，针对事故原因及暴露出的问题，提出了事故防范措施建议。

## **一、工程名称、概况及情况**

(一) 工程名称：福田区香梅路片区内涝整治工程

(二) 工程概况：

因香梅路下的市政雨水管穿过水榭花都小区进入香蜜湖水库，导致水库水质受雨污混流影响。为保护香蜜湖水质，深圳市水务集团在水榭花都小区的东门对该雨水管道设置了闸门封堵，但设置闸门后雨水管道排水出现了堵塞的情况，致使 2005 年以来香梅路片区多次出现内涝，经市政府多次协调未能拆除该封堵闸门。为解决该片区的内涝问题，2015 年区政府依据《深圳市防洪排涝整治近期计划》（深水务〔2014〕361 号）组织实施香梅路片区内涝整治工程，在项目可行性研究阶段经过多方案反复比较、论证，最终确定沿香梅路（莲花路路口-红荔西路路口）和红荔西路（香梅路路口-水库放空底涵）新建长度 1051 米 DN1200-DN2200 雨水管道的设计方案。2018 年 1 月 11 日，福田区发展和改革局批复该工程项目总概算（深福发改〔2018〕23 号），项目概算总投资 6213 万元。总概算包括建安工程费用 5175.83 万元，工程建设其他费用 741.49 万元，预备费 295.68 万元。

## 深圳市福田区发展和改革局文件

深福发改〔2018〕23 号

### 福田区发展和改革局关于福田区香梅路片区内涝整治工程项目总概算的批复

区环水局：

报来《福田区香梅路片区内涝整治工程项目总概算》及相关材料收悉。经审核，现批复如下：

#### 一、项目建设内容及规模

该项目拟对香梅路（莲花路~红荔西路段）和红荔西路（香梅路口~水库放空底涵）区域范围 0.54km<sup>2</sup> 进行内涝治理，建设内容包括雨水顶管及给排水、燃气、电力、通信改迁等工程。

主要工程量如下：

##### （一）主体工程

HYAT30 × 2 × 0.4 市话电缆 348 米、HYAT50 × 2 × 0.4 市话电缆 696 米、HYAT100 × 2 × 0.4 市话电缆 348 米、HYAT200 × 2 × 0.4 市话电缆 348 米、HYAT300 × 2 × 0.4 市话电缆 348 米、RSBJT62 × 15-250 带填充阻燃油直接头 6 个、RSBJT62 × 15-350 带填充阻燃油直接头 2 个、RSBJT62 × 15-650 带填充阻燃油直接头 2 个、RSBJT92 × 30-500 带填充阻燃油直接头 2 个、电话电缆 AMP25 对模块式改接 14.6 百对、电话电缆割接测试 7.3 百对、拆除 HYAT30 × 2 × 0.4 市话电缆 320 米、拆除 HYAT50 × 2 × 0.4 市话电缆 640 米、拆除 HYAT100 × 2 × 0.4 市话电缆 320 米、拆除 HYAT200 × 2 × 0.4 市话电缆 320 米、拆除 HYAT300 × 2 × 0.4 市话电缆 320 米、75706 部队 1 对 1 光缆核查 1 条、GYDXTW-96 芯光缆 348 米、Φ32 × 2.8PE 子管 348 米、光缆割接 2 个、96 芯光缆割接测试 1 段、拆除 GYDXTW-96 芯光缆 320 米、拆除 Φ32 × 2.8PE 子管 320 米、军用光缆通信阻断费 1 条、61377 部队 1 对 1 光缆核查 1 条、GYDXTW-48 芯光缆 348 米、Φ32 × 2.8PE 子管 348 米、光缆割接 2 个、48 芯光缆割接测试 1 段、拆除 GYDXTW-48 芯光缆 320 米、拆除 Φ32 × 2.8PE 子管 320 米、军用光缆通信阻断费 1 条。

#### 二、投资总概算及资金来源

审核后总概算 6213.00 万元。总概算构成为建安工程费用 5175.83 万元，工程建设其他费用 741.49 万元，预备费 295.68 万元（详见附件）。资金来源为区政府统筹（财政）。

#### 三、下一阶段工作要求

请根据《福田区政府投资项目全过程管理办法》（福府规〔2017〕3 号）和本批复的有关要求，抓紧开展施工图设计及项目

该工程项目自莲花路路口至水库放空底涵，其中新建 D2200 管道 773.23 米、D1200 管道 277.69 米，施工方案采用顶管方式施工，新建 D600 混凝土管 216 米，采用开挖方式施工。施工方案采用顶管施工作业，沿线绿化带内共设置工作井 6 座，接收井 3 座。

## 二、事故相关单位、人员等情况

### （一）建设单位：福田区水务局

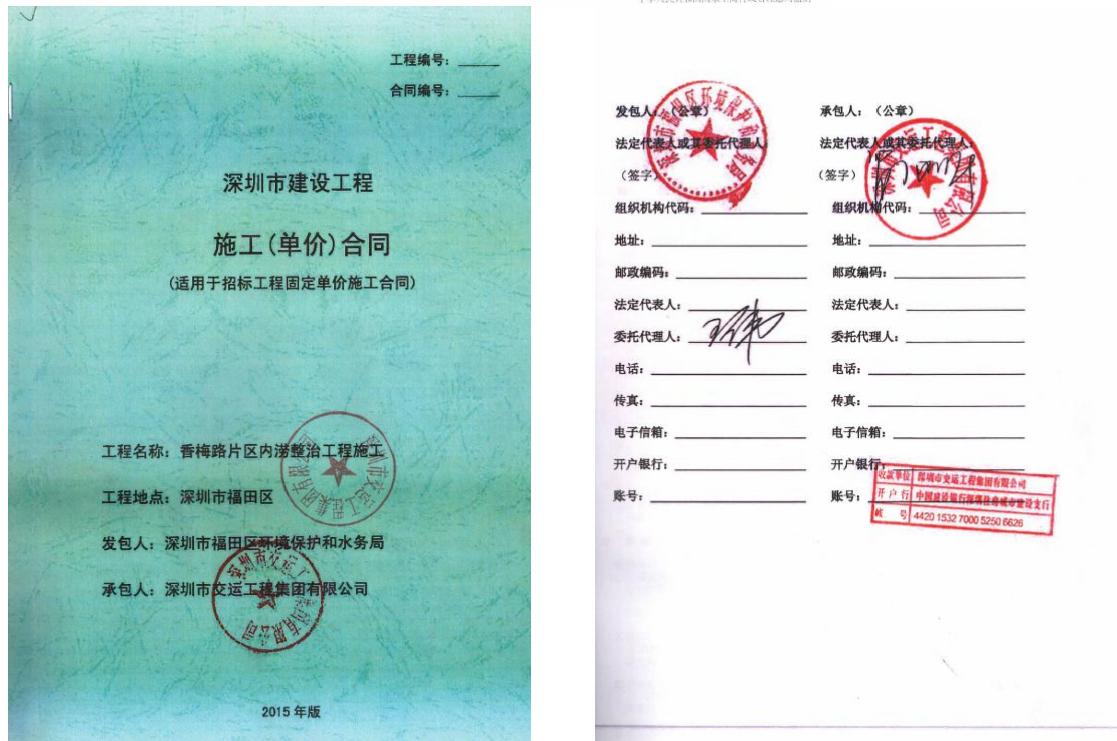
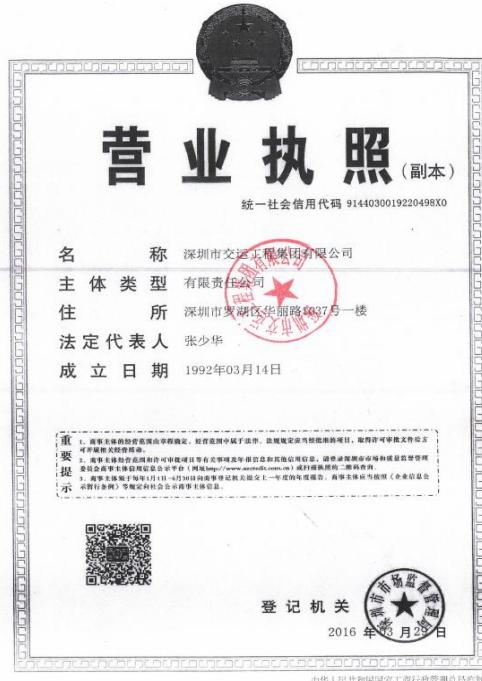
深圳市福田区环境保护和水务局（现更名为深圳市福田区水务局）为本工程的法定建设单位。深圳市福田区环境保护和水务局成立了项目管理领导小组，由张红亮为项目负责人，王娟为工作联系人，主要职责是代表建设单位负责本工程协调管理。

### （二）施工单位：深圳市交运工程集团有限公司

统一社会信用代码：9144030019220498X0，注册号为 440301103680856，法定代表人张某华，类型为有限责任公司，成立于 1992 年 03 月 14 日，地址位于深圳市罗湖区华丽路 1037 号一楼，经营范围为承担城市道路及机场跑道、单跨 40 米以内的桥梁、截面宽度 12 米内的隧道工程，各种市政管道工程的施工等。

2017 年 12 月 06 日，深圳市福田区环境保护和水务局（现更名为深圳市福田区水务局）通过公开招标确定深圳市交运工程集团有限公司为本工程建设施工中标单位，中标通知书标段编号 440304201701480002001。2017 年 12 月 18 日双方签订了施工合同，合同价款为 49208016.00 元，合同总工期

为 180 日历天。项目经理刘某钦，资质证书号：JY00380968，安全生产考核合格证号：粤建安 B (2014) 0002278，项目技术负责人：肖某强，专职安全员：邓某华，安全生产考核合格证号：粤建安 C (2009) 0006143)。



(三) 劳务单位: 深圳市宝轩建筑工程有限公司  
统一社会信用代码: 91440300MA5FM08M0W, 成立于 2019  
年 05 月 17 日, 法定代表人王某辉, 地址位于深圳市南山区  
南山街道南光社区南光路 17 号现代城华庭 1 栋 32H, 经营范  
围为建筑劳务分包; 建筑材料、装饰材料、五金制品的销售  
等。许可经营项目是建筑工程、室内外装修装饰工程、市政  
工程、园林绿化工程、管道工程、安防工程、制冷工程、机  
电安装工程的设计及施工。

2019 年 10 月 20 日, 深圳市交运工程集团有限公司与深  
圳市宝轩建筑工程有限公司签订了“福田区香梅路片区内涝  
整治工程”的《劳务分包合同》。合同约定施工承包范围:  
沉井、顶管、高压旋喷桩及地基注浆加固工程等。



合同编号:

深圳市交运工程集团有限公司

福田区香梅路片区内涝整治工程

劳务分包合同

劳务分包合同

4、工人上下班交通费用。

5、班组要承担项目部派出机械有可能故障，上班时间拖慢，下班时间提前，雷阵雨等所造成的窝工和经济损失。

以上报价不含税金。



联系电话: 13725716440

日期: 2019.10.20



乙 方: 深圳市宝轩建筑工程有限公司  
王华群  
联系电话: 13760288080

日期: 2019.10.20

甲方: 深圳市交运工程集团有限公司  
乙方: 深圳市宝轩建筑工程有限公司  
施工项目: 福田区香梅路片区内涝整治工程  
签订地点: 甲方公司

第 1 页 共 17 页

(四) 监理单位: 深圳市建控地盘监理有限公司

统一社会信用代码为 91440300192193037F, 注册号为 440301103886096, 法定代表人梁某金, 类型为有限责任公司, 成立日期于 1985 年 06 月 28 日, 注册资本 500 万人民币, 地址位于深圳市福田区益田路 3008 号皇都广场 3 号楼 905-916 室, 经营范围为房屋建筑工程监理甲级; 市政公用工程(不含燃气)监理甲级; 机电安装工程监理乙级; 甲级各类工程招标代理, 工程质量检测技术咨询。^

2017 年 12 月 7 日, 深圳市福田区环境保护和水务局(现更名为深圳市福田区水务局)采用公开招标方式选定深圳市建控地盘监理有限公司为本工程的监理单位, 中标通知书标段编号: 440304201701480003001。2018 年 3 月 30 日, 福田区环境保护和水务局(现更名为深圳市福田区水务局)与深

深圳市建控地盘监理有限公司签订了《深圳市工程监理与相关服务合同》(合同编号: 2018-023), 合同约定酬金为 125.35 万元, 合同约定施工阶段自 2017 年 11 月 28 日至 2018 年 5 月 27 日。

深圳市建控地盘监理有限公司委派朱某红为项目总监理工程师, (注册监理工程师注册执业证书编号: 23002217) 成立了以周全(执业证书编号: 44008405)为现场总监代表, 唐湘军、曾庆华、范智辉为专检的监理部。



工程编号:

合同编号:

服务类型	决策阶段 (万元)	勘察阶段 (万元)	设计阶段 (万元)	施工阶段 (万元)	保修阶段 (万元)	设备监造 (万元)	其他服务 (万元)
工程监理				119.39	5.96		
项目管理							
工程监理与项目管理一体化							

## 深圳市工程监理与相关服务合同 (示范文本)

工程名称: 香梅路片区内涝整治工程(监理)  
工程地点: 深圳市福田区  
委托人: 深圳市福田区环境保护和水务局  
受托人: 深圳市建控地盘监理有限公司

2015年9月版

工程监理与相关服务期限自2017年11月28日起至2020年05月27日止,总计910日历天。其中:

1. 决策阶段: 自起至止, 共日历天;
2. 勘察阶段: 自起至止, 共日历天;
3. 设计阶段: 自起至止, 共日历天;
4. 施工阶段: 自2017年11月28日起至2018年05月27日止, 共180日历天;
5. 保修阶段: 自2018年05月28日起至2020年05月27日止, 共730日历天;
6. 设备监造: 自起至止, 共日历天;
7. 其他服务: 自起至止, 共日历天。

### 七、双方承诺

1. 监理人向委托人承诺,按照本合同约定提供监理与相关服务。
2. 委托人向监理人承诺,按照本合同约定派遣相应的人员,提供房屋、资料、设备,并按本合同约定支付酬金。

### 八、合同订立

1. 订立时间: 2018年3月30日
2. 订立地点: \_\_\_\_\_

3. 本合同一式三份,具有同等法律效力,双方各执五份。

委托人:   
住所: 深圳市福田区益田路皇都广场C座9楼  
邮编: 518000  
法定代表人或其授权代理人: (签章) [签名]  
开户银行: 招商银行深圳福强支行  
账号: 816480896810001  
电话: \_\_\_\_\_  
传真: \_\_\_\_\_  
电子邮箱: \_\_\_\_\_

受托人:   
住所: 深圳市福田区益田路皇都广场C座9楼  
邮编: 518000  
法定代表人或其授权代理人: (签章) [签名]  
开户银行: 招商银行深圳福强支行  
账号: 816480896810001  
电话: \_\_\_\_\_  
传真: \_\_\_\_\_  
电子邮箱: \_\_\_\_\_

2

## (五) 事故相关人员情况

1、周某成(死者),男,汉族,45岁,重庆人,系深圳市宝轩建筑工程有限公司的务工工人。

2、王某辉,男,汉族,48岁,重庆人,系深圳市宝轩建筑工程有限公司的法定代表人、总经理及福田区香梅路片区内涝整治工程项目的现场负责人。

3、刘某钦,男,汉族,37岁,江西省人,系深圳市交运工程集团有限公司派驻福田区香梅路片区内涝整治工程项目经理。

4、朱某红,女,汉族,黑龙江人,系深圳市建控地盘监理有限公司派驻福田区香梅路片区内涝整治工程项目工程的监理总监。

## （六）政府相关行业主管部门安全监管情况

深圳市水务工程质量安全监督站，负责全市水务工程（包括配套、辅助、附属工程）的质量监督、水务工程施工安全监督、水务工程造价管理，以及受主管部门委托负责区（新区）水务工程质量安全抽查监督等工作。

2018年6月4日，深圳市水务工程质量安全监督站收到福田区水务局转来的《关于福田区香梅路片区内涝整治工程开工情况告知函》后，安排监督二组承担该项目的质量安全监督检查工作，在核查开工备案资料后于2018年6月8日正式对该项目实施了质量安全监督工作。监督二组分别于2018年6月8日、2018年9月26日、2018年10月31日、2019年5月22日、2019年9月18日、2019年10月30日、2019年12月4日、2020年3月12日、2020年4月8日、2020年5月6日、2020年6月2日对该项目进行了11次质量安全监督检查（2018年5月6日至2019年10月16日停工，2020年1月23日至2020年3月16日停工）。另外，深圳市水务工程质量安全监督站还委托深圳瑞捷工程咨询股份有限公司分别于2019年11月14日，2020年4月16日和2020年6月3日对该项目进行了3次质量安全检查评估。

## 三、事故发生经过及现场救援

### （一）事故经过

福田区香梅路片区内涝整治工程于2018年4月30日开工建设，施工单位进场后，受市政规划调整、沿线军用光缆

改迁等因素影响，于 2018 年 5 月 6 日停工。停工期间参建单位做了相关设计优化，于 2019 年 10 月 16 日复工，截止 2020 年 6 月 13 日，先后完成了 4—5 号工作井之间顶管段土体加固，施工完成了沉井周边高压旋喷桩，并以沉井工艺完成了 4、5 号工作井；6 月 13 日开始安装顶管小盾构机，6 月 14 日开始顶管作业（含进洞准备）。

## 1、事发前施工技术准备情况

2018 年 7 月 11 日，施工单位深圳市交运工程集团有限公司项目部组织了《明挖、沉井、顶管工程安全专项施工方案》专家论证，专家论证意见为“修改后通过”；2019 年 6 月 20 日根据专家意见对《明挖、沉井、顶管工程安全专项施工方案》进行了重新修订，2019 年 6 月 26 日监理单位审批通过了该施工方案。

## 2、事发前施工情况

按照管道顶管施工方案要求，需要先行拆除接收井顶管处预留封门，深圳市宝轩建筑工程有限公司（劳务公司）现场负责人王某辉聘请了周某成（死者）、陈某华、陈某海三人进行预留洞口封门钻孔作业。2020 年 6 月 26 日上午 8 时许，三名工人在 5 号井（接收井）搭设完成钢管操作架后便开始用水钻对预留洞口封门进行钻孔作业，作业顺序为先下后上，此时顶管作业仍在进行。

6 月 26 日下午 16 时许，周某成等三人完成预留洞口封

门的下半部钻孔作业，发现封门内并无钢筋，便停止作业并通知劳务现场管理人员王某辉暂停顶管作业，以防下半部被顶出造成事故。现场顶管班组在完成正在顶进的作业后，于当日 18 时许停止顶进。顶管作业班组在停止顶进后按照施工方案对管壁外侧进行了注浆（膨润土）作业，当日 20 时完成了注浆作业。

6月27日上午，拆除班组发现，封门下半部已发生位移，部分结构已严重外倾，便要求劳务管理人员王某辉安排吊车将下半部变形结构吊离，以确保作业环境安全。



已被顶出变形的  
封门下半部

### 3、事故发生经过

6月27日上午11时，深圳市宝轩建筑工程有限公司(劳

务公司）现场负责人王某辉安排顶管班组作业人员肖盛达下井将连接水泥板块的两根钢筋切断，并将下半部的水泥板块吊开放置于井内。周某成等三人继续对封门上半部分进行钻孔作业。

下午 15 时许，钻孔班组的陈某华已完成所负责的部分钻孔，正在收拾工具，周某成与陈某海仍在操作平台（脚手架）上进行钻孔作业。此时，失去支撑与拉结的上半部封门结构（水泥板块）在重力作用下突然发生坍塌坠落，压垮了操作平台（脚手架），正在施工作业的陈某海因及时抱住固定在井壁的钻机而悬挂在井壁上，另一名施工作业人员周某成随操作平台（脚手架）一起被压在坠落的上半部分封门结构之下。

## （二）应急救援及现场处置情况

2020 年 6 月 27 日 15 时 32 分许，竹子林消防救援站接到指挥中心调派后立即出动了 2 辆消防车 12 名指战员到场处置。消防救援队伍到达现场后马上组织开展施救，将被水泥板块砸伤的人员周某成救出并移交 120 救治，但伤者周某成最终经 120 现场抢救无效死亡。2020 年 6 月 27 日 16 时 05 分接报事故后，福田区应急管理局、香蜜湖街道办、香蜜湖派出所等单位立即派员前往事故现场进行调查。

## 四、事故造成人员伤亡及直接经济损失

### （一）事故造成人员伤亡

此起事故造成 1 人死亡。死者，周某成，男，重庆人。2020 年 7 月 20 日，广东中一司法鉴定中心出具的《广东中一司法鉴定中心司法鉴定意见书》(粤中一鉴 [2020] 病鉴字第 0121 号)，鉴定意见为“周某成系脑挫伤水肿导致小脑扁桃体疝形成嵌入枕骨大孔压迫呼吸循环中枢死亡”。

## (二) 事故造成的直接经济损失

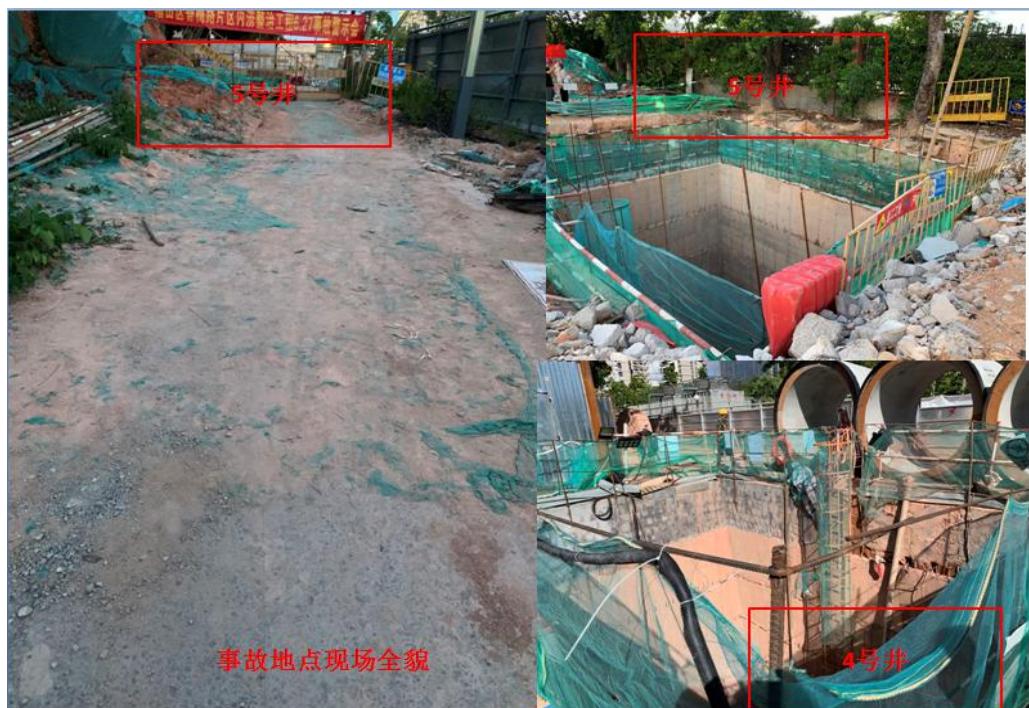
此起事故造成的直接经济损失为 141.9 万元，主要为供养直系亲属一次性抚恤金、补偿费等。

## 五、现场勘查及查验情况

### (一) 现场勘查情况

专家组多次勘察事故现场，对关键部位和物体进行测量。事故地点位于福田区红荔路，现场情况见下图：

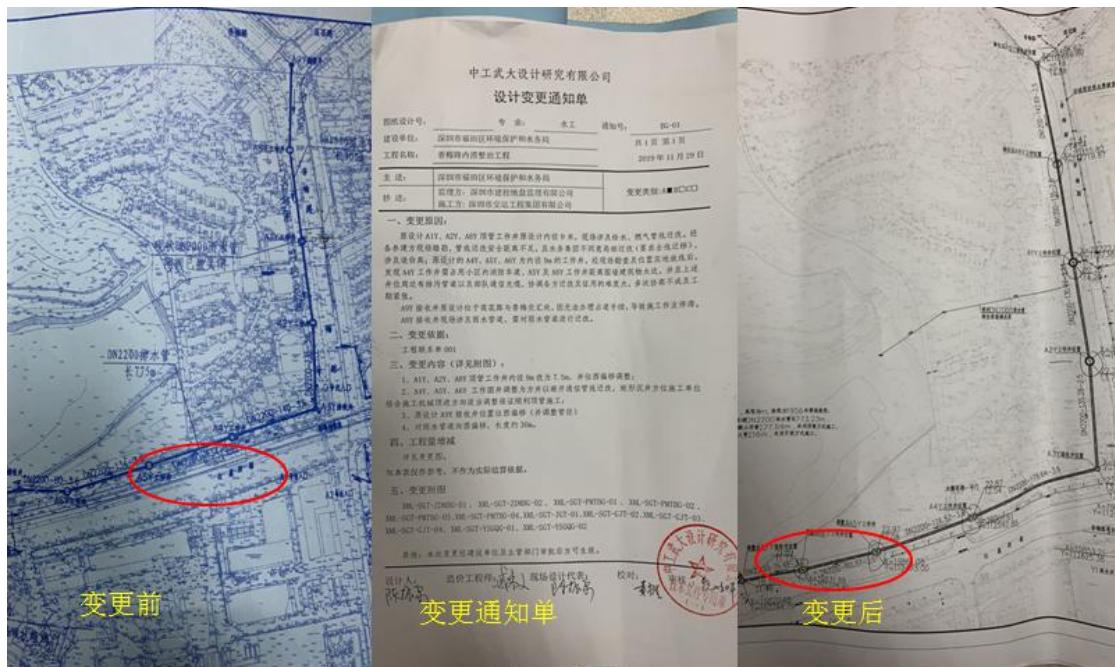




## (二) 技术分析情况

### 1、图纸变更流程

经查验图纸，原设计图纸设计 4、5 号井为圆形沉井，2019 年 11 月 29 日，中工武大设计研究有限公司出具设计变更，将 4、5、6 号工作井变更为方井。变更经过建设单位及主管部门审批，流程合规。



### 2、危大工程方案论证、审批与作业审批

本工程的 5 号沉井净高度为 10.2 米，顶管施工属危险性较大的分部分项工程，按国家相关规定，应编写专项方案并组织专家论证。经查，施工单位编制了《明挖、沉井、顶管工程安全专项施工方案》，但是方案中顶管施工进洞、出洞的表述顺序颠倒。

**危险性较大分部项工程安全专项施工方案专家论证审查表**

评审时间：2016年7月1日

工程名称	福田区香格里拉小区别墅区工程			地点	深圳市福田区	
方案名称	明挖、顶补、顶管工程安全专项施工方案					
建筑面积	M <sup>2</sup>	结构类型	框架结构	层数	10栋	
建设单位						
施工单位	深圳市文远工程集团有限公司					
专业承包单位						

**分部分项工程类别：**

深基坑工程 模板工程及支撑体系 起重吊装及安装拆卸工程 脚手架工程 拆除工程 其它，顶管工程

**危险性较大工程基本情况：**

工程概况：本项目为深基坑工程，基坑开挖深度约12m，基坑周长约1200m，地基土质主要为3000m，土质为1200m，Φ8000工作井共8座，Φ5000接收井共3座。共新建42300m<sup>3</sup>级配砾石反压土垫层775m，旧道路路面基层反压土垫层300m，新建Φ5000级配砾石反压土垫层330m。新建雨水渠43座。

工作井、接收井采用沉井并盖板施工，顶管采用沉井平衡法施工。

**二、专家评审意见及修改完善情况：**

专家评审意见见：《可另附页》

**一、总体评估：**

本施工方案主要施工工艺、方法能满足设计及相关规范规定的要求，有一定针对性，方案基本可行，按上述意见修改完善后，可作为施工指导性文件。

**二、意见和建议：**

- 补充顶管设备机具工作井，接收井周边环境条件，如建筑物基础形式、道路和地下管线的分布以采取针对性的保护措施；
- 补充顶管沿线路地质和水文地质条件；
- 补充项目部主要管理人员的授权委托和资质证书号，做到持证上岗；
- 完善土方开挖方案，细化支护下土方开挖的具体措施，确保坑顶超载满足设计要求的施工；
- 完善施工工期进度横道图；
- 补充监测方案，应包含工作井、接收井、钢管顶进道路、管线等，并确定预警值及允许偏差工程中人工质量检测有责内容；
- 补充本工程大面积顶管区域应急救援机构、预案针对性应急预案。

论证结论：通过 修改后通过 不通过

专家（签名）： 日期：2016年7月1日

**专家组长（签名）：罗向阳**

专业承包单位（公章）： 深圳市文远工程集团有限公司  
项目负责人（签字）：罗向阳  
单位技术负责人（签字）：罗向阳  
年 月 日 2016年7月1日

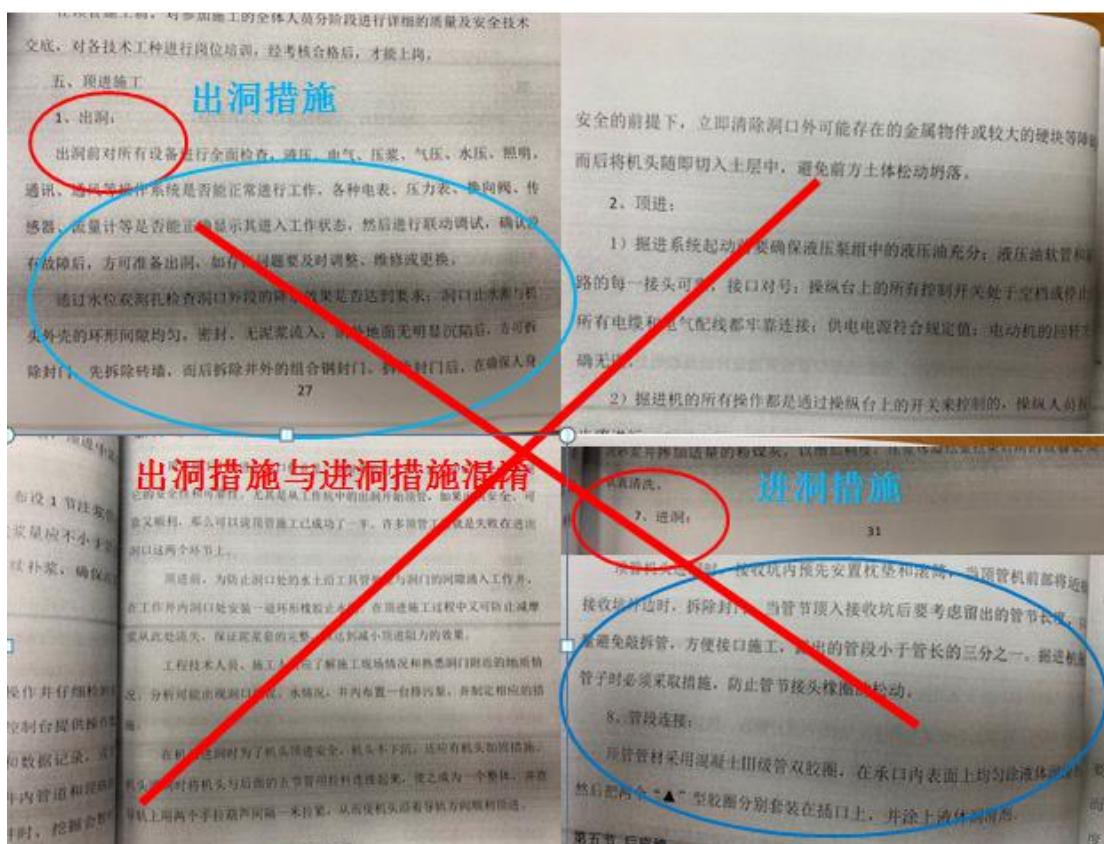
监理单位对修改情况的审核意见： 项目总监理工程师：罗向阳  
年 月 日 2016年7月1日

专业监理工程师（签字）： 监理工程师（签字）： 监理员（签字）：  
年 月 日 2016年7月1日

建设单位对修改情况的审核意见： 项目负责人（签字）：  
年 月 日 2016年7月1日

专家组长（签字）： 日期： 2016年7月1日

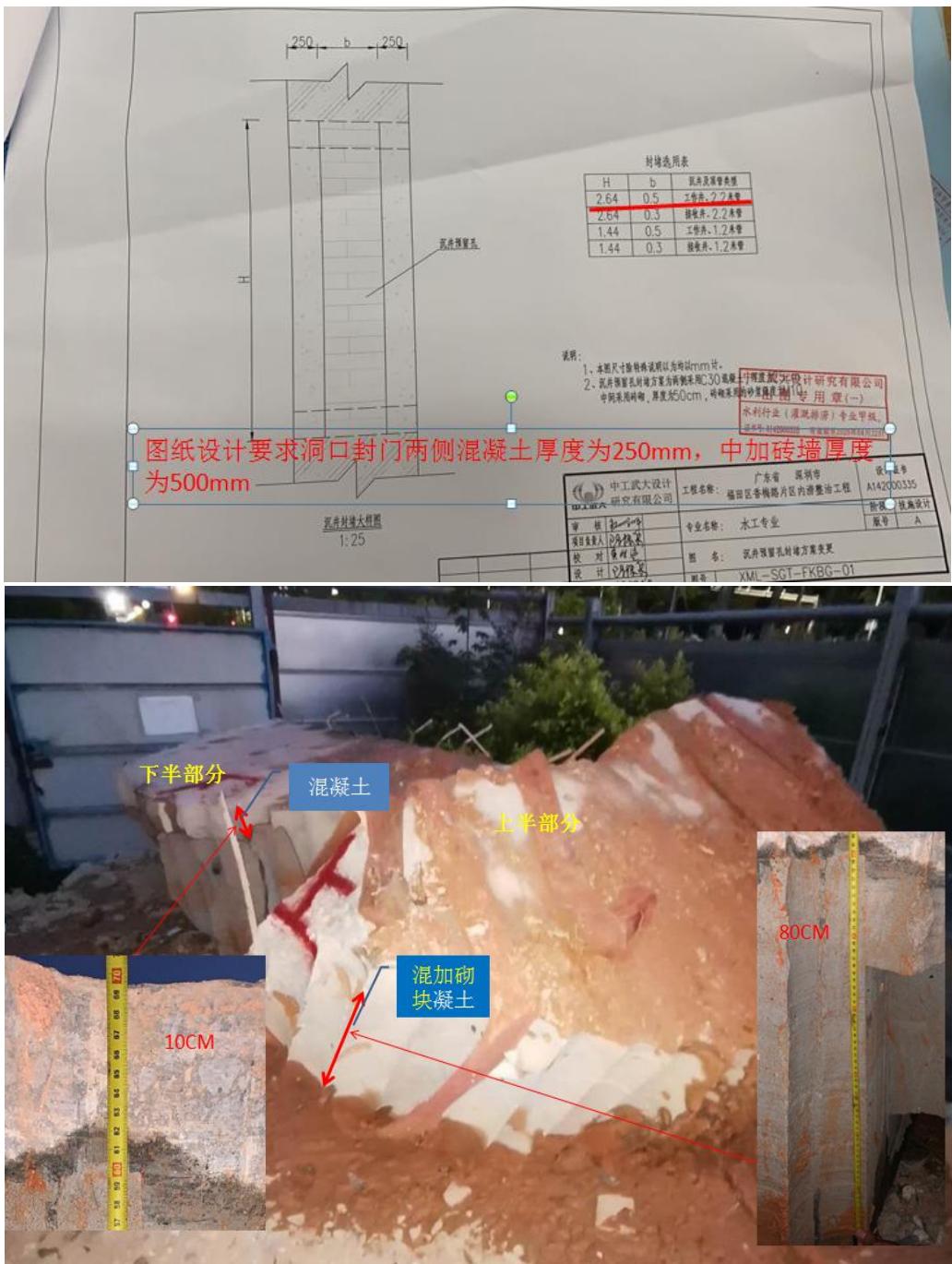
## 顶管作业专家论证



施工方案中顶管作业的出洞措施与进洞表述顺序颠倒

### 3、封门施工工艺

经查阅图纸，图纸设计出洞口封堵无需设置钢筋，工艺做法为两侧浇筑混凝土，中间填充砖墙，以便于后期破除。



#### 4、交叉作业与钻孔作业安全措施

经调查，出洞口钻孔作业时同时组织了顶管顶进，违反《建筑工程安全技术规范》(JGJ147-2016)第3.0.7

拆除工程部的立体交叉作业；为保证封堵墙整体稳定性，拆除作业前应设置临时支撑做好防倾覆措施，拆除步骤应先上后下，现场未采取防倾覆措施，并采用了先下后上的拆除步骤，违反《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ147-2016）第5.13当人工拆除建筑墙体时，严禁采用底部掏掘或推倒的方法。

## 5、安全技术交底情况

(1) 2020年3月16日，施工单位深圳市交运工程集团有限公司向劳务单位深圳市宝轩建筑工程有限公司进行了顶管施工的工程施工技术交底。

CB15附件2 工程施工技术交底记录

合同名称：福田区香梅路片区内涝整治工程		合同编号：
单位工程名称：福田区香梅路片区内涝整治工程	施工单位：深圳市交运工程集团有限公司	
分项工程名称：顶管工程	施工内容：泥水平衡机械顶管	
主持人及联系人：肖志强	时间/地点：2020年3月16日	
1、施工技术交底文件清单：(国家法律法规、工程建设标准强制性条文、合同文件、施工图设计及施工措施计划等)。		
2、施工技术交底内容：(设计要求和质量标准交底等)。		
施工技术交底记录：		
<p>一、施工准备</p> <p>1、在开工前必须进行充分的材料准备工作。及时进场，不得影响基槽开挖地基处理后，立即进入管道，管道及设备管道的安装任务。</p> <p>2、进场管材必须项目监理认可后方可使用。</p> <p>3、砂、石、水泥及灰土采用商品混凝土或建立混凝土搅拌站集中生产，现场不考虑砂、石、水泥等材料的堆放。</p> <p>4、施工人员必须进行施工操作的培训工作。</p> <p>5、施工机具必须符合施工要求。</p> <p>6、施工设备必须满足施工需要。</p> <p>7、钢管直度：千分之一直度，以米为单位。</p> <p>8、管件水密性试验可采用水压法，但宜采用水压连接器，在工作井设置水槽，确保基准水平线，工具箱后部设水准尺，以水准为准线。</p> <p>9、顶管设备安装</p> <p>①、钢管直度偏差：钢管直度偏差应与管道设计精度一致。</p> <p>②、导管安装的允许偏差见表：轴线位置：3mm；正面高程：0~3mm；两轨间距：±2mm</p> <p>2.3、主油缸的千斤顶安装</p> <p>①、千斤顶必须安装在支架上，并与管道中心的曲线对称，其合力的作用点应在管道中心的垂线上上。</p> <p>②、每千斤顶多一台，宜取偶数，且其规格宜相同，当规格不同时，其行程应同步，并应对称地安装在千斤顶对称位置。</p> <p>③、千斤顶的油路经并联，每台千斤顶应有泄压、溢流的控制系统。</p> <p>3. 管口切割</p> <p>3.1、穿墙位置止水密封橡胶安装好后，对管道接口处，以风机头作进风导致密封圈收缩导致橡胶失效。</p> <p>3.2、砖砌井口尺寸不满足20cm时，需对井进行一定尺寸扩井，一直满足20cm的有效距离，根据前计算好破壁厚度，用射钉枪对墙体进行分层切割，保持1.5m进行一层切</p>		
<p>制，切割到变形要求的深度。</p> <p>3.3、待切割面切削完成后，用冲击钻或空压机对墙体进行轻敲破碎。</p> <p>3.4、破碎过程中如遇遇水，需及时用麻绳压住进行封堵，封堵完成后再进行再次破碎。</p> <p>4、下管</p> <p>4.1、检查下管设备，保证设备齐全，正式作业前试吊，离地面10m左右时，检查重物摆动情况和制动性能，确认安全后方可起吊。</p> <p>4.2、下管时操作人员禁锢好，当管节距地面约50cm时，操作人员方可近前工作；</p> <p>4.3、严禁超负荷吊装。</p> <p>5、顶进</p> <p>5.1、工具箱开始顶进±5°的范围内，允许偏差应为：轴线位置3mm，高程0~3mm。当超过±5°时，应重新调整纠偏。</p> <p>5.2、采用泥水平衡机械顶管法顶进利用千斤顶出错在后背不动的情况下被顶进管子推向前方，其操作过程如下：</p> <p>1) 安装好铁质套管，管节放入管内一定长度后，启动油泵，千斤顶调压，活塞伸出一个工作行程，将管子推至一定距离。</p> <p>2) 停止泵压，打开排气阀，千斤顶回缩，活塞回缩。</p> <p>3) 千斤顶回缩后，重新启动油泵，直至顶进下一节管子为止。</p> <p>4) 重复上述步骤，直到顶进管子接头接触顶管机头部，将顶管机头部放一捆麻绳，以保证接头管材和顶管机头部均匀，必要时用胶带材料填堵，保证管与管之间的连接安全。</p> <p>5) 重新开始顶进，按以上步骤进行。</p> <p>5.3、钢管顶进套管接头处：</p> <p>5.1、钢管结束顶进套管的接头应采用石棉水泥密封，紧密，且与管节套管内侧面齐平，接口套环对正，贴合，贴紧，不脱壳。</p> <p>5.2、钢管顶进套管的接头应采用石棉水泥密封，紧密，且与管节套管内侧面齐平，接口套环对正，贴合，贴紧，不脱壳。</p> <p>6、纠偏</p> <p>6.1、纠偏的操作的规定，应在管道顶进的全部过程中，控制工具管前的方向，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。</p> <p>6.2、管道纠偏时，管道纠偏采用管节内挖土法进行，用小角度逐渐纠偏，缓慢进行，防止出现纠偏过量或出现大空隙而引起地基沉陷。</p> <p>7、顶管施工安全文明施工</p> <p>1. 机械设备在施工时，必须保证施工人员半径内不得有工作人员。严禁扳拆物件和物体打击伤人。</p> <p>2. 管材必须就地在施工机械的一侧，保证管材吊运时，无施工人员在其回转半径内施工，钢管吊装时，必须保证吊车管道内空间流通，保证通道畅通。</p> <p>3. 顶管顶进过程中，必须保证顶管道内空间流通，保证通道畅通。</p> <p>4. 通过顶管时，管材对接时，必须有人指挥，上方方可进行顶进工作；顶管施工前必须了解地下土质情况及地下障碍，再在地面上设置安全围栏。</p> <p>5. 必须在井旁内设置固定的上下爬梯，并在爬梯上设置安全护栏。</p> <p>6. 进入施工现场人员必须正确戴好安全帽，施工操作人员应戴好必要的劳动防护用品。</p> <p>7. 管顶施加前，必须设置上下固定横梁，并设置爬梯护栏。</p> <p>8. 施工吊装时必须保留在机械操作间转手轻拿外无关人员，确保自身的生命安全。</p> <p>9. 管内必须设置逃生设备，保证施工人员能够安全逃生，确保空气流通。</p> <p>10. 顶管过程中，必须保证施工围挡封闭，严禁非施工人员进入施工围挡内。</p>		
<p>注：钢管过街中，若表述高差有误请指正，待下次交底情况后方可继续顶进。</p> <p style="text-align: right;">记录人：肖志强</p> <p>与会人员签名： 胡秋林 曹建雄 王璐 先生 吴世英 杨晓峰 王璐 先生 肖印 康健 黄雄伟 郭军 先生 陈利群 沈丽娟</p>		

(2) 施工单位深圳市交运工程集团有限公司于2020年5月26日和2020年6月13日，分别向劳务单位深圳市宝轩建筑工程有限公司的顶管班组进行了顶管工程安全技术交底。

## 顶管工程安全技术交底

施工单位：深圳前交运工程集团有限公司

GAMG330900

工程名称	福田区香梅路片区内道路工程	分部分项工程	顶管施工	工种	12 地
一、进入施工现场必须遵守安全操作规程和安全生产纪律，特种作业人员必须持证上岗。					
二、顶管前，应查明顶管沿线地下障碍物和地质水文情况，对管道穿越地段的上部房屋、桥梁等构筑物，必须采取安全措施。					
三、顶管后应及时安装时，如发现背墙面不平或顶进时枕木压缩不均匀，必须进行调整加垫后，方可顶进。					
四、吊装顶管或钢管时，必须有持证的起重指挥和司索人员。严禁在吊机臂杆或扒杆的回转半径内站立停留或通过，并有专人监护。往工作坑内下管时，应穿保险带丝绳，用点绑扎牢靠，吊钩应有保险盖，并缓慢地将管子送入就位，防止滑脱伤人。					
五、顶进前，应检查千斤顶、液压顶进系统及接头完好无泄漏，压力表、安全阀正常，电源电动机无漏电，接地牢固，触电保护器灵敏有效。					
六、在长距离顶进过程中，应加强通风，照明应采用 36V 以下安全电压。					
七、在拼接顶管前或因故停机时，应加强通风，及时通知工具管头部操作人员停止冲泥出土，防止由于冲泥过多造成堵管。					
八、当吸泥泵堵塞时，水力机械失效等原因，需要打开钢板上的清石孔进行处理时，必须采取防止冒顶涌泥的安全措施。					
九、顶进过程中，不得站在顶铁两侧操作，以防发生崩铁伤人的事故。					
十、工具管中的纠偏千斤顶，应绝缘良好。操作电动离心油泵应穿绝缘鞋和戴着手套。					
十一、管子的顶进或停止，应以工具管头部发出的信号为准。遇到顶进系统发生故障，应立即停止给工具管头部的操作人员及管理人员，待查明情况后排除故障后再进行施工作业。					
十二、严禁带电检修顶进机械设备。					
十三、作业后，应切断电源，锁好开关箱。					
十四、夜间施工必须安置红灯警告标志，专人看护。					
十五、顶管施工时，管内为存在危险的有限空间，人员清渣时严格规定连续作业时间，每人不得超过 1 小时，避免因缺氧造成呼吸困难。					
十六、施工中使用的电动工具及电气设备，均应符合国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46—2005 的规定。					
十七、操作电动机具时根据实际情况对发电机进行放油或整体刚性支架。					
十八、长距离顶管时应采用通风设施进行通风。					
十九、在沼泽、化学垃圾堆等地段顶管时，应对洞内气体进行监测，使用气体测试仪检测洞内气体含量，防止地下水可燃气体、甲烷、二氧化硫等有毒气体对人体造成伤害。					
二十、顶进前，应检查千斤顶、液压顶进系统及接头完好无泄漏，压力表、安全阀正常，电源电动机无漏电，接地牢固，触电保护器灵敏有效。					
二十一、在长距离顶进过程中，不得站在顶铁两侧操作，以防发生崩铁伤人的事故。					
二十二、夜间施工必须安置红灯警告标志，专人看护。					
二十三、顶管施工必须设置安全警示标示、夜间警示灯。					
二十四、操作井盖开挖必须严格执行“先探后挖，分段分层开挖”的原则，及时做好支护措施，并安排人员定期对基坑周边建筑进行监测。					
二十五、顶进过程中要做好排水措施，施工前要挖好排水沟，做好高压喷射止水帷幕止水帷幕，防止地下水、地表水浸入工作井底部，造成沉井上浮、沉井侧壁开裂。					
二十六、顶进施工时必须第一时间通知项目部，不得瞒报、谎报、不报。					

二十一、操作井盖开挖必须设置安全警示标示。
二十二、操作井盖开挖必须设置一处以上的由基坑底部通往地面的爬梯，爬梯高出地面 1.2m 为宜。
二十三、现场补充欠缺内容：
1、进入现场的施工人员必须正确穿戴防护用品进入施工现场，机械操作人员必须佩戴手套，且严禁穿拖鞋操作机械。
2、顶进施工时必须配备强光手电筒，如发现倾斜、位移时，应及时进行修正，沉井初沉和终沉阶段应增加观测次数。
3、顶进完成后应对后填土体进行加固，顶进装置必须由专业人员进行安装，且经过验收入格后，方可投入使用。
4、顶进过程中要及时控制顶进速度控制顶进速度，观察油压表的变化，匀速推进，并安排人员对周边地面进行沉降变形持续观测。
5、施工期间，工作井四周必须设置防护栏杆，且悬挂安全警示标示、夜间警示灯。
6、工作井基坑开挖必须严格执行“先探后挖，分段分层开挖”的原则，及时做好支护措施，并安排人员定期对基坑周边建筑进行监测。
7、顶进施工时必须做好排水措施，施工前要挖好排水沟，做好高压喷射止水帷幕止水帷幕，防止地下水、地表水浸入工作井底部，造成沉井上浮、沉井侧壁开裂。
8、现场发现险情或发生事故时，必须第一时间通知项目部，不得瞒报、谎报、不报。

接收人签字：  
日期：2020.5.26

接收人签字：  
日期：2020.5.26

接收人（会签）签字：  
日期：2020.5.26

注：本文书一式三份，经办人、交底人、资料保管各执一份。

## 2020 年 5 月 26 日的顶管工程安全技术交底

### 顶管工程安全技术交底

施工单位：深圳市交运工程集团有限公司

GAMG330900

工程名称	福田区香梅路片区内道路工程	分部分项工程	顶管施工	工种	12 地
一、进入施工现场必须遵守安全操作规程和安全生产纪律，特种作业人员必须持证上岗。					
二、顶管前，应查明顶管沿线地下障碍物和地质水文情况，对管道穿越地段的上部房屋、桥梁等构筑物，必须采取安全措施。					
三、顶管后应及时安装时，如发现背墙面不平或顶进时枕木压缩不均匀，必须进行调整加垫后，方可顶进。					
四、吊装顶管或钢管时，必须有持证的起重指挥和司索人员。严禁在吊机臂杆或扒杆的回转半径内站立停留或通过，并有专人监护。往工作坑内下管时，应穿保险带丝绳，用点绑扎牢靠，吊钩应有保险盖，并缓慢地将管子送入就位，防止滑脱伤人。					
五、顶进前，应检查千斤顶、液压顶进系统及接头完好无泄漏，压力表、安全阀正常，电源电动机无漏电，接地牢固，触电保护器灵敏有效。					
六、在长距离顶进过程中，应加强通风，照明应采用 36V 以下安全电压。					
七、在拼接顶管前或因故停机时，应加强通风，及时通知工具管头部操作人员停止冲泥出土，防止由于冲泥过多造成堵管。					
八、当吸泥泵堵塞时，水力机械失效等原因，需要打开钢板上的清石孔进行处理时，必须采取防止冒顶涌泥的安全措施。					
九、顶进过程中，不得站在顶铁两侧操作，以防发生崩铁伤人的事故。					
十、工具管中的纠偏千斤顶，应绝缘良好。操作电动离心油泵应穿绝缘鞋和戴着手套。					
十一、管子的顶进或停止，应以工具管头部发出的信号为准。遇到顶进系统发生故障，应立即停止给工具管头部的操作人员及管理人员，待查明情况后排除故障后再进行施工作业。					
十二、严禁带电检修顶进机械设备。					
十三、作业后，应切断电源，锁好开关箱。					
十四、夜间施工必须安置红灯警告标志，专人看护。					
十五、顶管施工时，管内为存在危险的有限空间，人员清渣时严格规定连续作业时间，每人不得超过 1 小时，避免因缺氧造成呼吸困难。					
十六、施工中使用的电动工具及电气设备，均应符合国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46—2005 的规定。					
十七、操作电动机具时根据实际情况对发电机进行放油或整体刚性支架。					
十八、长距离顶管时应采用通风设施进行通风。					
十九、在沼泽、化学垃圾堆等地段顶管时，应对洞内气体进行监测，使用气体测试仪检测洞内气体含量，防止地下水可燃气体、甲烷、二氧化硫等有毒气体对人体造成伤害。					
二十、顶进前，应检查千斤顶、液压顶进系统及接头完好无泄漏，压力表、安全阀正常，电源电动机无漏电，接地牢固，触电保护器灵敏有效。					
二十一、在长距离顶进过程中，不得站在顶铁两侧操作，以防发生崩铁伤人的事故。					
二十二、夜间施工必须安置红灯警告标志，专人看护。					
二十三、顶管施工必须设置安全警示标示、夜间警示灯。					

二十一、操作井盖开挖必须设置一处以上的由基坑底部通往地面的爬梯，爬梯高出地面 1.2m 为宜。
二十二、现场补充欠缺内容：
1、进入现场的施工人员必须正确穿戴防护用品进入施工现场，机械操作人员必须佩戴手套，且严禁穿拖鞋操作机械。
2、顶进施工时必须配备强光手电筒，如发现倾斜、位移时，应及时进行修正，沉井初沉和终沉阶段应增加观测次数。
3、顶管后应对后填土体进行加固，顶进装置必须由专业人员进行安装，且经过验收入格后，方可投入使用。
4、顶进过程中要及时控制顶进速度控制顶进速度，观察油压表的变化，匀速推进，并安排人员对周边地面进行沉降变形持续观测。
5、施工期间，工作井四周必须设置防护栏杆，且悬挂安全警示标示、夜间警示灯。
6、工作井基坑开挖必须严格执行“先探后挖，分段分层开挖”的原则，及时做好支护措施，并安排人员定期对基坑周边建筑进行监测。
7、顶进施工时必须做好排水措施，施工前要挖好排水沟，做好高压喷射止水帷幕止水帷幕，防止地下水、地表水浸入工作井底部，造成沉井上浮、沉井侧壁开裂。
8、现场发现险情或发生事故时，必须第一时间通知项目部，不得瞒报、谎报、不报。

接收人签字：  
日期：2020.5.26

接收人签字：  
日期：2020.5.26

接收人（会签）签字：  
日期：2020.5.26

注：本文书一式三份，经办人、交底人、资料保管各执一份。

## 2020 年 6 月 13 日的顶管工程安全技术交底

### 项目经理、总监等主要人员在岗情况

经查，备案项目经理等备案管理人员自项目开工以来，

未在项目履约，未办理项目经理变更手续；监理总监自项目开工以来只在会议与迎接检查时到过项目工地，其余时间均未在现场履职，未能掌握现场施工生产组织的实际情况、现

场带班时间不足。

## 六、事故类别分析

依据《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-86)及《企业职工伤亡事故调查分析规则》(GB6442-86)，综合分析如下：

结合广东中一司法鉴定中心出具的《广东中一司法鉴定中心司法鉴定意见书》中的死亡原因，按照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)对事故的分类，本次事故类别为坍塌。

## 七、事故原因及事故性质

通过现场勘查、调查询问和科学分析，事故调查组认为造成此起事故发生的原因是：

### (一) 事故原因

#### 1、直接原因

周某成（死者）、陈某华、陈某海三名钻孔作业人员，安全意识薄弱，在进行钻孔拆除作业时，采用底部掏掘作业，违反了《建筑拆除工程安全技术规范》的操作规程，导致封门上部悬空，拆除封门上半部分悬空墙体时主观意愿上选用了直接坠落的简单方式，且未采取防倾覆措施造成悬空墙体坍塌。

#### 2、间接原因

(1) 深圳市宝轩建筑工程有限公司作为福田区香梅路片区内涝整治工程的劳务单位，未能认真履行企业安全生产主体责任，一是未组织临时聘用的钻孔作业人员进行安全生

产教育、培训；二是未能及时制止和纠正钻孔作业人员的违规作业的行为（事发沉井内操作脚手架搭设不规范、拆除作业采用掏掘方法违反规范要求、悬空部位拆除未设置防倾覆措施等）。

（2）深圳市交运工程集团有限公司，作为福田区香梅路片区内涝整治工程项目的施工单位，未能认真履行安全生产主体责任，一是备案项目经理等主要管理人员长期未在岗履职；二是编制的《明挖、沉井、顶管工程安全专项施工方案》中施工工艺流程的表述顺序颠倒。

（3）深圳市建控地盘监理有限公司作为项目的监理单位，未能认真履行企业安全生产主体责任，一是监理总监长期未在岗履职，对施工单位人员未到岗履职情况失察，未对施工现场安全生产条件及施工单位安全管理行为进行监督，未能及时发现并纠正劳务人员的违章作业；二是施工方案审核把关不严，未能及时发现方案中表述顺序颠倒的情况。

## （二）事故性质

事故调查组一致认定：“06·27”福田区香梅路片区内涝整治工程死亡事故符合生产安全事故的基本要件，定性为一般生产安全事故。

## 八、事故责任认定及处理建议

根据事故原因调查和事故责任认定，依据有关法律、法规，对事故有关责任单位和责任人员提出处理意见。

## (一) 事故相关单位责任认定及处理建议

1、深圳市宝轩建筑工程有限公司作为福田区香梅路片区内涝整治工程的劳务单位，未能认真履行企业安全生产主体责任，一是未组织临时聘用的钻孔作业人员进行安全生产教育、培训；二是未能及时制止和纠正钻孔作业人员的违规作业的行为（事发沉井内操作脚手架搭设不规范、拆除作业采用掏掘方法违反规范要求、悬空部位拆除未设置防倾覆措施），对事故发生负有主要管理责任。

建议由福田区应急管理局依法对该公司进行处理。

2、深圳市交运工程集团有限公司，作为福田区香梅路片区内涝整治工程项目的施工单位，未能认真履行安全生产主体责任，一是备案项目经理等主要管理人员长期未在岗履职；二是编制的《明挖、沉井、顶管工程安全专项施工方案》中施工工艺流程的表述顺序颠倒，对事故发生负有次要管理责任。

建议由深圳市水务工程质量安全监督站依法对该公司进行处理。

3、深圳市建控地盘监理有限公司作为福田区香梅路片区内涝整治工程项目的监理单位，未能认真履行安全生产主体责任，一是监理总监长期未在岗履职，对施工单位人员未到岗履职情况失察，未对施工现场安全生产条件及施工单位安全管理行为进行监督，未能及时发现并纠正劳务人员的违章作业；二是施工方案审核把关不严，未能及时发现方案中

表述顺序颠倒的情况，对事故发生负有次要管理责任。

建议由深圳市水务工程质量安全监督站依法对该公司进行处理。

## （二）事故相关人员责任认定及处理建议

1、周某成（死者）作为现场钻孔作业人员，安全意识薄弱，在进行钻孔拆除作业时，采用底部掏掘作业，违反了《建筑拆除工程安全技术规范》操作规程，导致封门上部悬空，拆除封门上半部分悬空墙体时主观意愿上选用了直接坠落的简单方式，且未采取防倾覆措施造成悬空墙体坍塌，对事故的发生负有直接责任。

鉴于其已死亡，建议不予追究其责任。

2、王某辉，系深圳市宝轩建筑工程有限公司的法定代表人、总经理及福田区香梅路片区内涝整治工程项目的现场负责人，督促、检查本单位的安全生产工作履职不力，未及时发现消除生产安全事故隐患，对事故的发生负有领导责任。

建议由福田区应急管理局依法对其进行处理。

3、刘某钦，作为深圳市交运工程集团有限公司派驻福田区香梅路片区内涝整治工程项目工程的项目经理，长期脱岗，对施工安全管理以及分包单位的安全生产监管工作履职不力，对本次事故负有责任。

建议由深圳市水务工程质量安全监督站依法对其进行处理。

4、朱某红，作为深圳市建控地盘监理有限公司派驻福田区香梅路片区内涝整治工程项目工程的项目总监，长期脱岗，督促、检查施工现场的安全生产工作履职不力，履行监理职责不到位，对本次事故负有监理责任。

建议由深圳市水务工程质量安全监督站依法对其进行处理。

### （三）政府相关管理单位人员履职情况的调查意见

根据《中共深圳市纪委办公厅 深圳市监委办公厅 深圳市安全管理委员会办公室关于进一步完善生产安全事故调查处理协作配合机制的通知》（深纪办发〔2019〕38号）规定，政府相关管理单位人员履职情况，由区纪委监委依规依纪依法另行独立调查处置。

## 九、事故防范和整改建议

此次事故的发生，充分暴露出水务工程施工过程中存在的不足，建设、施工、监理及有关单位要严格按照相关建筑安全法律法规的要求，强化施工现场安全管理工作。

（一）强化施工现场安全管理。深圳市交运工程集团有限公司作为项目的施工单位，**一要**认真落实企业安全生产主体责任制，认真贯彻执行有关安全生产的法律法规、作业标准和操作规程，进一步建立和完善各项安全生产规章制度，加强施工现场安全管理，特别是要加强对危大工程施工安全专项方案的审查管理，及时发现存在的问题和隐患，落实整改，确保施工安全。**二要**积极开展安全生产标准化建设，自

觉规范建筑施工安全生产行为；切实加强安全宣传教育和培训工作，增强从业人员安全防护和自我保护意识，自觉抵制违章指挥、违章作业的行为。**三要**对所有施工现场立即开展一次安全大检查，重点检查施工现场深基坑支护、市政管道开挖、顶管施工等专项方案审批、论证和现场实施情况，坚决排查治理事故隐患，杜绝类似事故再次发生。

（二）加强施工现场安全监理。深圳市建控地盘监理有限公司作为项目的监理单位，**一要**严格按照法律法规和工程强制性标准，严格履行现场安全监理职责，健全安全监理责任制，按需配备足够的、具有相应从业资格的监理人员，强化对危险性较大分部分项工程的监理。**二要**加大对施工组织设计、专项施工方案和施工管理人员、特种作业人员资质审查，加强巡视和平行检验，及时消除安全生产隐患。

（三）切实履行建设单位首要责任。福田区水务局作为项目的建设单位，**一要**切实增强安全生产责任意识，督促勘察、设计、施工、工程监理等单位落实安全责任，加强施工现场安全管理。**二要**加强对施工、监理单位的安全管理，保证工程建设的合理工期和造价。

（四）压实劳务分包管理。深圳市宝轩建筑工程有限公司作为劳务公司，务必认真落实劳务单位的安全生产主体责任，**一要**强化劳务工人管理，严格落实实名制管理制度，加强临时雇用人员管理，认真履行三级安全教育职责，切实提高劳务务工人员安全意识。**二要**组织安全技能培训，切实提

高劳务从业人员安全职业技能。

“06·27”福田区香梅路片区内涝整治工程死亡事故调查组

2020年9月22日