

日前，罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目“4·25”一般物体打击事故调查报告已经深圳市罗湖区人民政府批复，现予以发布。

2026年7月22日

罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目 “4·25”一般物体打击事故调查报告

罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目“4·25”一般物体
打击事故调查组编制

2026年7月20日

目 录

一、事故概述和事故性质认定	- 4 -
二、事故相关情况	- 5 -
(一) 环仓南路建设工程（西段）项目及事故发生位置情况	- 5 -
(二) 事故发生单位界定和有关合同签订情况	- 7 -
(三) 事故发生单位及相关单位概况	- 9 -
(四) 事故相关单位安全生产管理情况	- 12 -
三、事故发生经过	- 21 -
(一) 事发前情况	- 21 -
(二) 事故发生经过	- 22 -
四、事故现场情况	- 24 -
(一) 事故现场监控情况	- 24 -
(二) 事发位置现场情况	- 28 -
(三) 陈某事发后情况	- 29 -
五、人员伤亡和直接经济损失情况	- 29 -
(一) 人员伤亡情况	- 29 -
(二) 直接经济损失情况	- 29 -
六、事故应急处置及评估情况	- 29 -
(一) 相关企业（个人）事故信息接报、应急响应、现场应急处置及评估情况	- 29 -
(二) 相关政府部门应急处置及评估情况	- 30 -
(三) 医疗救治和善后处置情况	- 30 -
七、事故原因分析	- 31 -
(一) 事故现场勘查（调查）情况	- 31 -
(二) 事发场地地基承载力及变形核算	- 41 -
(三) 事故发生直接原因分析	- 46 -
(四) 事故发生的间接原因	- 50 -
八、有关责任单位存在的主要问题	- 50 -
九、对有关责任单位和责任人员的处理建议	- 51 -
(一) 免于追究责任人员	- 51 -
(二) 对事故有关责任人员和责任单位的行政处罚和处理建议	- 51 -
(三) 建议由生产经营单位进行处理事故责任人员	- 54 -
十、事故主要教训	- 54 -
(一) 企业安全生产主体责任不落实。	- 54 -
(二) 事发卧式散装水泥罐在设计、制造、安装日常运维管理层面均存在问题	- 55 -
十一、事故整改和防范措施建议	- 55 -
(一) 深圳振瑞公司	- 56 -
(二) 深圳兴宏达公司	- 56 -
(三) 深圳路桥集团公司	- 57 -
(四) 深圳方圆监理公司	- 58 -

（五）区建筑工务署	- 58 -
（六）区住房建设局	- 59 -

一、事故概述和事故性质认定

2026年4月25日8时53分，罗湖区清水河街道辖区环仓南路建设工程（西段）项目发生一起物体打击事故，造成1名工人死亡，直接经济损失为人民币188万元。

依据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院第493号令）第十九条第二款^[1]、第二十二条^[2]和区政府关于牵头组成事故调查组的《授权书》（罗府函〔2025〕65号）的规定，罗湖区成立了由区应急管理局、区住房建设局、区建筑工务署、深圳市公安局罗湖分局、区总工会、清水河街道办事处为成员单位的“罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目‘4·25’一般物体打击事故调查组”，开展此起事故调查。同时，还聘请了深圳市城市公共安全技术有限公司参与事故现场勘查、检测和事故原因调查技术分析。

事故调查组通过现场勘查、检测、调查取证和科学分析，查清了事故发生的经过、原因，认定了事故性质，在对事故原因和责任认定的基础上，提出了对有关责任单位和人员的处理以及事故整改防范措施建议。

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第

[1]《生产安全事故报告和调查处理条例》第十九条第二款：重大事故、较大事故、一般事故分别由事故发生地省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府负责调查。省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府可以直接组织事故调查组进行调查，也可以授权或者委托有关部门组织事故调查组进行调查。

[2]《生产安全事故报告和调查处理条例》第二十二条：事故调查组的组成应当遵循精简、效能的原则。根据事故的具体情况，事故调查组由有关人民政府、安全生产监督管理部门、负有安全生产监督管理职责的有关部门、监察机关、公安机关以及工会派人组成，并应当邀请人民检察院派人参加。事故调查组可以聘请有关专家参与调查。

493号) 第二条^[3]、第三条^[4]的规定, 经调查认定, 罗湖清水河环仓南路建设工程(西段)项目“4·25”一般物体打击事故是因作业人员违规进入正在进料的卧式散装水泥罐下方, 恰逢事发卧式散装水泥罐地基不均匀沉降累积, 导致该水泥罐局部支撑变形失效后整体失稳、侧向倾覆, 该名作业人员躲闪不及被倾覆的水泥罐钢结构撞压而发生的一起一般生产安全责任事故。

二、事故相关情况

(一) 环仓南路建设工程(西段)项目及事故发生位置情况

1. 环仓南路建设工程(西段)项目情况

环仓南路为罗湖区清水河街道辖区的市政道路, 东西走向, 西起红岗路, 向东穿过清水河三路至清水河五路, 道路全长 970 米, 红线宽 25-34 米, 双向六车道, 设计速度 50 公里/小时, 属于城市次干道。建设项目含交通、绿化、护坡、给排水、电气、监控、燃气、电力改迁及海绵城市等建设内容。2025 年 5 月, 环仓南路清水河三路以东路段建成通车。目前, 清水河三路以西路段正在进行综合管廊高压旋喷桩、支护桩头破除、燃气迁改、土石方外运等施工作业(事发项目平面示意图见图 1)。项目建

[3] 《生产安全事故报告和调查处理条例》第二条: 生产经营活动中发生的造成人身伤亡或者直接经济损失的生产安全事故的报告和调查处理, 适用本条例; 环境污染事故、核设施事故、国防科研生产事故的报告和调查处理不适用本条例。

[4] 《生产安全事故报告和调查处理条例》第三条: 根据生产安全事故(以下简称事故)造成的人员伤亡或者直接经济损失, 事故一般分为以下等级: (一) 特别重大事故, 是指造成 30 人以上死亡, 或者 100 人以上重伤(包括急性工业中毒, 下同), 或者 1 亿元以上直接经济损失的事故; (二) 重大事故, 是指造成 10 人以上 30 人以下死亡, 或者 50 人以上 100 人以下重伤, 或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故; (三) 较大事故, 是指造成 3 人以上 10 人以下死亡, 或者 10 人以上 50 人以下重伤, 或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故; (四) 一般事故, 是指造成 3 人以下死亡, 或者 10 人以下重伤, 或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。国务院安全生产监督管理部门可以会同国务院有关部门, 制定事故等级划分的补充性规定。本条第一款所称的“以上”包括本数, 所称的“以下”不包括本数。

设单位为区建筑工务署、施工总承包单位为深圳市路桥建设集团有限公司（以下简称“深圳路桥集团公司”）、高压旋喷桩专业分包单位和劳务发包单位为深圳市兴宏达建设工程有限公司（以下简称“深圳兴宏达公司”）、劳务分包单位为深圳市振瑞建设工程有限公司（以下简称“深圳振瑞公司”）、监理单位为深圳市方圆建设工程有限公司（以下简称“深圳方圆监理公司”）。

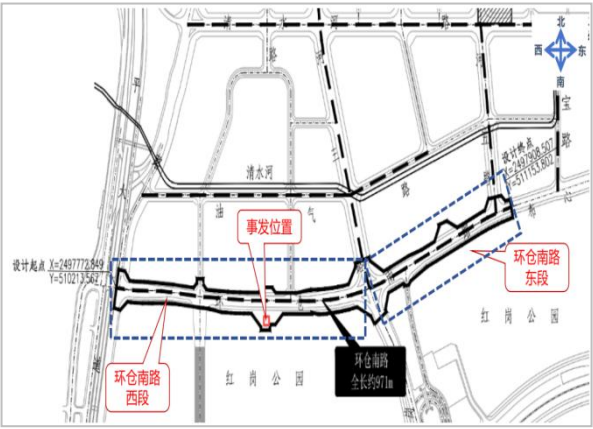


图 1 事发项目平面示意图

2. 事故发生位置情况

事故发生位置位于罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）环仓南路南侧卧式散装水泥罐处（见图 2、3）。



图 2 事发位置全景图

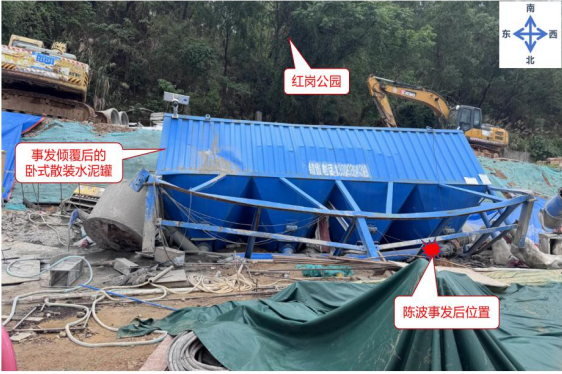


图 3 事故发生地点图

（二）事故发生单位界定和有关合同签订情况

经调查组调查，此起事故相关单位关系及合同签订情况如下：

1. 2023年6月13日，区建筑工务署与深圳路桥集团公司签订了《环仓南路建设工程（西段）施工（单价合同）》。合同约定：深圳路桥集团公司承包环仓南路建设工程的施工全过程工作内容。如因深圳路桥集团公司疏于防护，造成人员伤亡或者财产损失的，其责任由深圳路桥集团公司完全承担。若由此而给区建筑工务署造成损失的，一切直接和间接经济损失均由深圳路桥集团公司承担。

2. 2023年12月11日，深圳路桥集团公司与深圳市德森美建材有限公司（以下简称“深圳德森美建材公司”）签订了《环仓南路建设工程（西段）水泥采购》合同，深圳德森美建材公司负责供应普通硅酸盐水泥，并免费提供卧式散装水泥罐〔卧式散装水泥罐由矽阳机械设备（肇庆）有限公司生产制造〕供环仓南路建设工程（西段）项目使用。

3. 2024年1月25日，深圳路桥集团公司与深圳兴宏达公司签订了《环仓南路建设工程（西段）高压旋喷桩专业分包（西侧）》专业分包合同。合同约定：深圳兴宏达公司负责注浆设备、水泥罐及自有小型设备等进出场安拆、场地布置，并负责验收后的日常安全维护、进料及施工期间的安全防护、场地安全防护、日常检查维护及扬尘、消防、安全文明施工等现场管理工作。深圳兴

宏达公司应按照施工安全规范的规定采取预防事故措施，确保施工安全和第三者的安全，若出现工伤或安全事故，发生的费用及责任全部由深圳兴宏达公司承担。

4. 2024 年 1 月 28 日，深圳兴宏达公司与深圳振瑞公司签订了《环仓南路建设工程（西段）-地下管廊基坑支护工程高压旋喷桩劳务分包合同》。合同约定：深圳振瑞公司负责人工、配合机械成孔、水泥浆配制及注浆。深圳兴宏达公司负责水泥罐设备安装、场地布置等工作。深圳振瑞公司承担因管理不善、防护设施不全以及违章操作等其他原因造成进入现场的施工人员及非施工人员伤亡事故的责任及相关费用。深圳振瑞公司发生安全伤亡事故的，深圳振瑞公司承担一切相应法律责任和经济损失。

4 月 25 日事发时，综合管廊高压旋喷桩作业现场散装水泥运输罐车在向卧式散装水泥罐卸料过程中，卧式散装水泥罐发生倾倒，导致深圳振瑞公司聘请的旋喷桩施工工人陈某死亡。鉴于旋喷桩项目散装水泥运输罐车向卧式散装水泥罐卸料作业现场由深圳振瑞公司直接管理，材料管理员何某财和工人陈某都属于深圳振瑞公司工人，而综合管廊旋喷桩作业属于深圳兴宏达公司专业施工承包合同内容。因此，事发散装水泥运输罐车向卧式散装水泥罐卸料作业现场的安全生产管理工作职责应当由劳务分包单位深圳振瑞公司、专业施工承包和劳务发包单位深圳兴宏达公司共同承担并负责。

基于以上事实分析可以界定，此事故的发生单位为深圳振瑞公司和深圳兴宏达公司。

（三）事故发生单位及相关单位概况

1. 事发项目劳务分包单位：深圳振瑞公司。统一社会信用代码：91440300MA5GLJJ24B；注册地址：深圳市福田区福田街道皇岗社区皇岗公园街3号捷讯大厦209；公司类型：有限责任公司；注册资本：5000万元人民币；法定代表人：吴某坤；成立时间：2021年2月1日。资质等级：施工劳务不分等级。经营范围：建筑装修装饰工程；水电暖安装工程；防水防腐保温工程；建筑机电安装工程；建筑劳务分包；对外承包工程。深圳振瑞公司由吴某坤负责全盘运营，公司设有财务部、工程部、后勤部，现有员工30人。

2. 事发项目专业施工承包和劳务发包单位：深圳兴宏达公司。统一社会信用代码：91440300782753153D；注册地址：深圳市宝安区福永街道聚福社区芳华三区20栋德芳路6号；公司类型：有限责任公司；注册资本：5000万元人民币；法定代表人：蔡某志；成立时间：2005年11月17日。资质等级：建筑工程施工总承包二级、市政公用工程施工总承包二级、地基基础工程专业承包二级、建筑装修装饰工程专业承包二级。经营范围：市政公用工程，房屋建筑工程，地基与基础工程，土石方工程，管道工程，园林绿化工程，城市及道路照明工程，建筑劳务分包、公路工程、公路路面工程、公路路基工程等。深圳兴宏达公司由

蔡某志负责全盘运营，公司设有行政部、财务部、工程合约部、经营部等部门，现有员工 30 人。

3. 事发项目总承包单位：深圳路桥集团公司。统一社会信用代码：914403001921815704；注册地址：深圳市罗湖区泥岗路红岗东村路桥大厦 19-23 层；公司类型：有限责任公司(法人独资)；注册资本：30500 万元人民币；法定代表人：翁某翔；成立时间：1986 年 12 月 31 日。资质等级：建筑工程施工总承包二级、城市及道路照明工程专业承包一级、市政公用工程施工总承包一级、公路工程施工总承包一级、公路路基工程专业承包一级。经营范围：市政公用工程施工总承包，公路工程施工总承包，公路路面工程专业承包，公路路基工程专业承包，城市与道路照明工程专业承包，房屋建筑工程施工总承包，桥梁工程专业承包等。深圳路桥集团公司由翁某翔负责全盘运营，公司设有安全管理部、工程管理部、设备材料部、经营管理部、综合办公室、市场拓展部、纪检监察室、人力资源部、财务管理部、技术中心、审计法务部和综合管养部等部门，现有员工 900 多人。

4. 事发项目监理单位：深圳方圆监理公司。统一社会信用代码：91440300774126029G；注册地址：深圳市罗湖区清水河街道清水河社区清水河一路 52 号博隆大厦 2009；公司类型：有限责任公司(法人独资)；注册资本：500 万元人民币；法定代表人：张某宇；成立时间：2005 年 4 月 26 日。资质等级：工程监理市政公用工程专业甲级。经营范围：工程监理、工程招标代理、工

程造价咨询、工程项目管理、技术咨询服务等业务。深圳方圆监理公司由张某宇负责全盘运营，公司设有综合办、财务部、经营部、技术质量安全部、项目管理部等部门，现有员工 36 人。

5. 事发项目建设单位：区建筑工务署。统一社会信用代码：12440303786580149L；注册地址：深圳市罗湖区东门街道深南东路 2028 号罗湖商务中心 9 楼；注册资本：1294 万元人民币；法定代表人：崔某；成立时间：2006 年 4 月 5 日。经营范围：区政府投资项目申报立项、可行性研究、初步设计及概算、前期审批等工程前期相关工作；区政府投资项目的组织实施和监督管理等。区建筑工务署设有综合部、项目管理部、合同预算结算审核部、工程管理一至七部等部门，现有职员 111 人。

6. 事发项目安全生产监督管理部门：罗湖区住房和建设局（以下简称“区住房建设局”），事发项目日常安全监管工作由区住房建设局下属的罗湖区建设工程监管和住房保障中心（以下简称“区建住中心”）工程质量安全监督三部具体负责实施。

7. 属地管理单位：根据深圳市罗湖区清水河街道办事处（以下简称“清水河街道办事处”）提供的《清水河街道办事处建设工程安全巡查工作制度》《关于清水河街道辖区在建施工项目安全监管分工情况说明》，清水河街道辖区在建工地由清水河街道办事处负责巡查监管，社区工作站负责辖区限额以下小型工程和零星作业安全巡查。因此，事发项目属地管理单位为清水河街道办事处。

（四）事故相关单位安全生产管理情况

1. 深圳振瑞公司在事发项目安全生产管理情况

深圳振瑞公司作为事发项目劳务分包单位，在事发项目制定了安全生产管理规章制度（包括组织机构与职责、全员岗位安全生产责任、安全生产核心管理要求、安全生产标准化考评、奖惩机制等内容），每日进行了高压旋喷桩施工日常安全检（巡）查。但深圳振瑞公司在事发项目安全生产管理中存在以下问题：

（1）对从业人员安全生产教育培训不到位。深圳振瑞公司未将散装水泥卸料作业安全风险以及卸料作业时严禁无关人员靠近的要求对陈某进行培训，导致陈某安全意识淡薄，在散装水泥卸料作业期间违规进入围挡内，甚至进入到事发卧式散装水泥罐下方。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款^[5]的规定。

（2）对事发卧式散装水泥罐安全状况管理不到位。深圳振瑞公司日常安全检（巡）查流于形式，事发卧式散装水泥罐支腿和基座之间没有螺栓连接的情况下，在《高压旋喷桩施工日常安全检（巡）查记录表》中“支腿、基础牢固，螺栓连接紧固无松动、缺失，垫板，预埋件无移位、沉降”检（巡）查项却均填写为“合格”。事发当天，深圳振瑞公司材料管理员何某财对事发卧式散装水泥罐安全状况检查不到位，未及时发现并消除引发此

[5] 《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款：生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

起事故存在的事故隐患。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第四十一条第二款^[6]的规定。

（3）对卸料作业现场安全管理不到位。深圳振瑞公司材料管理员何某财对卸料作业现场疏于管理，未及时检查发现和制止陈某在散装水泥卸料过程中违规进入到卧式散装水泥罐正下方的行为。深圳振瑞公司法定代表人吴某坤未进行过事发项目散装水泥卸料作业安全生产工作督促、检查，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。安全员李某良事发当天未检查散装水泥卸料作业安全生产情况，未能及时发现并制止陈某违规进入到卧式散装水泥罐正下方的行为。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项^[7]、第二十五条第（五）项^[8]、第四十一条第二款的规定。

2. 深圳兴宏达公司在事发项目安全生产管理情况

深圳兴宏达公司作为事发项目专业分包和劳务发包单位，在事发项目制定了安全生产管理制度（包括组织机构与职责、全员岗位安全生产责任制等）和应急救援预案、编制了高压旋喷桩现场操作卡和高压旋喷桩施工风险辨识清单、每日进行了高压旋喷桩施工日常安全检（巡）查。但深圳兴宏达公司在事发项目安全生产管理中存在以下问题：

[6]《中华人民共和国安全生产法》第四十一条第二款：生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患.....

[7]《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项：组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

[8]《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（五）项：检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

（1）未制定相关安全操作规程。深圳兴宏达公司未组织制定散装水泥卸料安全操作规程，在散装水泥卸料安全生产管理方面存在漏洞，无法有效预防和消除散装水泥卸料过程中的事故隐患。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第二项^[9]、第二十五条第一项^[10]的规定。

（2）对从业人员安全生产教育培训不到位。深圳兴宏达公司未将散装水泥卸料作业安全风险以及卸料作业时严禁无关人员靠近的要求对陈某进行培训，导致陈某安全意识淡薄，在散装水泥卸料作业期间违规进入到事发卧式散装水泥罐下方。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款的规定。

（3）对事发卧式散装水泥罐安全状况管理不到位。深圳兴宏达公司对高压旋喷桩施工日常安全检（巡）查流于形式，事发卧式散装水泥罐支腿和基座未采用螺栓连接的情况下，在《高压旋喷桩施工日常安全检（巡）查记录表》中“支腿、基础牢固，螺栓连接紧固无松动、缺失，垫板，预埋件无移位、沉降”检（巡）查项却均填写为“合格”。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第四十一条第二款的规定。

（4）对事发作业现场安全管理不到位。深圳兴宏达公司未对散装水泥运输罐车卸料作业进行安全管理，完全由劳务公司深圳振瑞公司自行管理，未及时检查发现和制止深圳振瑞公司对事

[9] 《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第二款：（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

[10] 《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第一款：（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

发现现场作业人员陈某在散装水泥卸料过程中违规进入事发卧式散装水泥罐正下方的行为。深圳兴宏达公司法定代表人蔡某志对事发项目安全生产工作督促、检查不到位，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。安全员赵某亮事发当天未检查散装水泥卸料作业安全生产情况，未能及时发现并制止陈某违规进入到卧式散装水泥罐正下方的行为。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项、第二十五条第（五）项、第四十一条第二款的规定。

3. 深圳路桥集团有限公司在事发项目安全生产管理情况

深圳路桥集团公司作为事发项目总承包单位，在事发项目设置了安全管理机构，制定了项目部安全生产责任制、制定了安全培训教育制度、生产安全事故隐患排查治理制度等；对陈某等人进行了岗前三级安全教育；组织召开了安全生产周例会；开展了施工现场设备机械管理专题安全教育培训（深圳兴宏达公司负责人吴某谦、安全员赵某亮、深圳振瑞公司现场负责人林某鹏、安全员李某良参加了培训，培训内容包括水泥罐存在倾覆风险、安全巡查要点等内容）；每天督促专业分包单位深圳兴宏达公司进行了班前安全教育；组织进行了项目施工周检和月检（发现问题均完成整改），进行了突发事件应急演练。

经查，按照深圳路桥集团公司与深圳兴宏达公司签订的专业分包合同约定，结合深圳路桥集团有限公司在事发项目日常安全生产

管理情况，对此起事故，深圳路桥集团公司作为事发项目总承包单位，履行了对事发项目的安全生产管理职责。

4. 深圳方圆监理公司在事发项目安全生产监理情况

深圳方圆监理公司作为事发项目监理单位，设置了项目监理机构，制定了监理安全生产责任制度，定期组织召开了监理例会，对事发项目进行了监理监管、对危大工程（深基坑，模板工程及支撑）进行了巡视检查。但深圳方圆监理公司在事发项目安全生产监理监管中存在以下问题：

（1）对专业分包单位在事发项目安全生产规章制度的建立健全监理不到位。深圳方圆监理公司未认真督促检查深圳兴宏达公司在事发项目安全生产规章制度建立情况，未及时发现深圳兴宏达公司在事发项目未制定散装水泥卸料安全操作规程。以上行为违反了《建设工程监理规范》（GB/T50319-2013）第 5.5.1 条^[11]的规定。

（2）对事发项目从业人员安全生产教育培训监理监管不到位。深圳方圆监理公司未认真督促检查事发项目从业人员安全生产教育培训情况，未及时发现深圳兴宏达公司、深圳振瑞公司对陈某安全教育培训不到位的情况。以上行为违反了《建设工程监理规范》（GB/T50319-2013）第 5.5.1 条的规定。

（3）对施工作业单位日常安全检（巡）查情况监理监管不到位。深圳方圆监理公司未认真督促检查深圳兴宏达公司、深圳

[11] 《建设工程监理规范》第 5.5.1 条 项目监理机构应根据法律法规、工程建设强制性标准，履行建设工程安全管理的监理职责，并将安全生产管理的监理内容、方法和措施纳入监理规划及监理实施细则。

振瑞公司日常安全检（巡）查质量情况，未及时发现深圳兴宏达公司和深圳振瑞公司日常安全检（巡）查流于形式，检查结果与现场实际情况不符的情形。以上行为违反了《建设工程监理规范》（GB/T50319-2013）第 5.5.1 条的规定

（4）散装水泥卸料作业现场安全监理监管不到位。深圳方圆监理公司事发项目监理总监熊某华未认真组织监理人员对事发项目散装水泥罐车卸料作业进行安全监理监管，未及时发现事发项目专业分包单位深圳兴宏达公司未对事发散装水泥卸料作业进行安全管理，事发散装水泥卸料现场完全由劳务分包单位深圳振瑞公司自行管理的情况。未及时认真督促检查深圳振瑞公司在事发散装水泥卸料现场作业安全状况，未及时发现和制止陈某违规进入事发散装水泥运输罐车卸料作业现场围挡内，甚至进入到事发卧式散装水泥罐正下方的行为。以上行为违反了《建设工程监理规范》（GB/T50319-2013）第 5.5.1 条的规定。

5. 区建筑工务署在事发项目安全生产监管情况

区建筑工务署作为事发项目建设单位，设置了安全管理机构，制定了安全生产会议、隐患排查整治、安全检查等安全生产管理制度。根据区建筑工务署内部分工，事发项目日常生产监管工作由区建筑工务署内设立的工程管理四部和项目管理部共同负责具体实施。

2025 年 10 月至事发前，区建筑工务署组织召开了 3 次季度安全生产隐患检查通报会，分析项目安全生产形势，部署安全生

产工作。署领导带队检查事发项目 6 次；项目管理部对事发项目开展安全巡查 5 次，发现隐患 16 处，整改 16 处；工程管理四部对事发项目开展周巡检 25 次、发现隐患 55 处、整改 55 处，对事发项目开展月检查 5 次、发现隐患 12 处、整改 12 处。在安全管理微信群下发要求开展典型重大事故隐患案例汇编学习、开展复工复产安全风险及事故案例分析培训等 11 条安全管理要求。

区建筑工务署聘请了监理单位对事发项目进行监理，2025 年 10 月至事发前，组织监理单位、施工单位召开了安全生产会议 2 次，并会同监理单位对事发项目进行了安全生产检查 27 次，发现隐患 64 处，整改 64 处。

经查，针对此起事故，区建筑工务署作为建设单位，履行了对事发项目的安全生产监管职责。

6. 区住房建设局在事发项目安全生产监管情况

（1）组织召开了安全生产工作会议。2025 年 10 月至事发前，2025 年 11 月 24 日通过视频会议形式召开了罗湖区 2025 年度迎“国考”工作部署会；2026 年 4 月 7 日通过视频会议形式召开 2026 年 3 月份安全生产形势分析暨三防工作会议，研究部署了辖区在建工程安全管理工作、要求和事故警示教育。区建住中心每两周召开安全生产工作部署会，研究部署了辖区在建工程安全管理工作。

（2）对上级安全管理相关文件进行了传达部署。2025 年 10 月至事发前，工程质量安全监督三部将《建筑施工企业、工程项

目安全生产管理机构设置及安全生产管理人员配备办法》《住房城乡建设部关于印发〈房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准（2024 版）〉的通知》等 33 份文件及时下发至微信工作群，要求各项目（事发项目负责人区建筑工务署唐某，深圳路桥集团公司项目安全主任钱某丞，深圳方圆监理公司项目监理总监熊某华等在群）要严格落实文件要求。

（3）组织开展了安全生产监督检查。2025 年 10 月 1 日至事发前，区建住中心共对事发项目进行了日常监督检查 23 次，下发责令整改通知书 23 份、责令停工通知书 3 份、黄色警示 2 份。其中，2025 年 8 月 26 日，区建住中心工程质量安全监督三部监督人员检查发现项目卧式散装水泥罐和滚笼机无安装验收记录，并督促完成整改。

（4）组织开展了宣传培训和警示约谈工作。区建住中心编制并下发《安全生产应知应会》宣传手册。将国务院安全生产“十五条”措施、广东省安全生产“一线三排”工作机制、企业主要负责人安全生产“八个一次”要求、预防物体打击“十大措施”等安全生产重点措施传达至全区在建项目（包含事发项目）。2025 年 10 月以来，区建住中心组织召开 2 次“安全生产大讲堂”主题培训；工程质量安全监督三部将多起安全生产事故警示案例下发到微信工作群，要求各项目部深刻汲取事故教训，严格落实好安全生产责任。

经查，针对此起事故，区住房建设局履行了本部门行业安全

监管职责。

7. 清水河街道办事处在事发项目安全生产属地管理情况

（1）明确街道安全监管职责。制定下发了《清水河街道关于开展“大安全大责任大联动”工作通知》《清水河街道党政领导干部安全生产职责清单和年度安全生产重点工作清单》《清水河街道办事处建设工程安全巡查工作制度》，进一步明确街道各办、中心、社区工作站安全监管职责。

（2）组织召开了街道安全生产工作会议。2025年10月至事发前，清水河街道办事处组织召开了14次党工委（扩大）会，5次月度安全生产形势分析会，研究部署了辖区在建工程安全管理工作。

（3）组织开展了安全生产检查。清水河街道专门制定了《清水河街道办事处建设工程安全巡查工作制度》，建立了由街道、第三方安全工程师和社区工作人员组成的专业检查组。2025年10月至事发前，清水河街道办事处领导带队检查事发项目安全生产工作共计5次；组织专业检查组对事发项目检查14次，出动检查人员29人次，发现隐患34处，下发整改通知书13份，各条隐患事发时均已完成整改。

（4）组织开展了安全生产培训和警示宣传教育。2025年10月至事发前，清水河街道办事处组织开展安全生产培训133次405人，其中事发项目参加了7次、24人；2026年1月20日下午，组织召开了在建工程安全生产工作总结和教育警示会，辖区

各在建工地现场负责人、安全总监共 23 人参会，其中事发项目安全总监钱某丞参加了会议；街道办事处通过微信工作群（事发项目安全总监钱某丞在该群）转发各类安全信息 500 余条，播放安全警示视频 80 余次。

经查，针对此起事故，清水河街道办事处作为属地安全管理单位，履行了本单位的属地安全管理职责。

三、事故发生经过

罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目工地现场安装的视频名称为“5”的监控探头记录了陈某在事发现场部分活动轨迹、事发卧式散装水泥罐倾倒瞬间和事发后部分救援处置情况。经核查现场监控探头视频记录（监控视频显示时间比北京时间慢 1 秒），并结合调查询问，事故发生具体时间确定为 4 月 25 日 8 时 53 分 32 秒。

（一）事发前情况

2026 年 4 月 24 日 15 时许，深圳振瑞公司高压旋喷桩劳务工人陈某告诉深圳振瑞公司材料管理员何某财水泥用完了，25 日送一车散装水泥，何某财立即打电话给深圳路桥集团公司材料设备管理员孙某洋，告知需要水泥供应商送散装水泥。

15 时 34 分，孙某洋在“路桥环仓南路”微信群通知水泥供应商深圳市德森美建材有限公司（以下简称“深圳德森美建材公司”）业务员陈某桂，要求 4 月 25 日 8 时运送一车散装水泥到事发清水河环仓南路建设工程（西段）项目，现场联系人为何某

财。

（二）事故发生经过

4月25日8时许，深圳德森美建材公司散装水泥运输罐车司机刘某平，驾驶散装水泥运输罐车运送水泥（35.35吨）到达清水河环仓南路建设工程（西段）项目事发卧式散装水泥罐旁，电话通知何某财到现场确认。

8时30分许，刘某平在何某财确认散装水泥后，按照何某财安排，用橡胶软管将散装水泥运输罐车卸料口和事发卧式散装水泥罐进料口连接好，然后刘某平在何某财同意的情况下，将散装水泥运输罐车罐体内压力值升高至0.1MPa后，打开散装水泥运输罐车卸料口阀门开始气动向事发卧式散装水泥罐卸料。

8时50分许，何某财发现散装水泥运输罐车水泥即将泵送完毕，遂要求司机刘某平降低泵送气压。

8时53分32秒，深圳市恒潮建筑劳务有限公司（深圳兴宏达公司的安全文明施工劳务分包公司）工人范某军完成工地地面绿网覆盖后，从事发卧式散装水泥罐围挡北侧进出口进入到围挡内拿铁锹时，看到卧式散装水泥罐突然向南倾斜，陈某此时在卧式散装水泥罐中间位置正下方，范某军便大喊“快跑”。同时，正在西侧围挡外观察散装水泥卸料的何某财也看到卧式散装水泥罐突然倾斜，立即大喊“快跑！快跑！”。陈某立即向卧式散装水泥罐北侧跑，在跑的过程中被倾覆的卧式散装水泥罐钢结构撞压，左腿向下跪倒，左脚膝盖部分陷入地面泥土中10厘米许，

身体后仰，头向东，斜靠在卧式散装水泥罐排料管上。范某军、何某财先后快步跑到事发位置，何某财搀扶了一下陈某，但无法将陈某救出。

8 时 54 分，何某财打电话向深圳振瑞公司事发项目现场负责人林某鹏报告“水泥罐倒了，有一个人给压到了”。林某鹏接到电话后立即向深圳兴宏达公司事发项目现场负责人吴某谦报告了事故情况，然后立即从工地大门洗车处跑向事发位置。何某财打完电话后，安排 2 名工人拿铲子挖陈某脚边的泥土，设法将陈某救出。

8 点 55 分许，正在赶往现场的林某鹏路上遇到深圳路桥集团公司事发项目生产经理颜某便告知其有工人受伤，颜某和林某鹏一起赶往事发现场。

8 时 56 分，颜某打电话向深圳路桥集团公司事发项目副经理李某报告现场水泥罐倾覆，有人员受伤。李某让颜某立即查看人员情况，并组织抢救。

8 时 57 分，林某鹏、颜某、吴某谦先后赶到事发位置处置，林某鹏拨通“120”急救电话并启用免提，按照 120 接线员的要求指挥现场的何某财、颜某、范某军等人用铁锹将陈某左脚周围的泥土铲除，抢救陈某。

9 时 08 分，“120”急救医生赶到现场。

9 时 11 分，陈某被何某财、颜某、范某军等人 and “120”急救医生救出并用担架抬出送到“120”救护车上，并由深圳振瑞

公司事发项目安全员李某良陪同送往深圳出入境边防检查总医院抢救。

11 时 07 分，深圳振瑞公司法定代表人吴某坤回微信电话给林某鹏（11 时，林某鹏打的微信电话给吴某坤但未接通），林某鹏向吴某坤报告说“水泥罐压了一个人，你赶快过来”，吴某坤立即从坂田开车赶往事发工地。

12 时许，吴某坤赶到项目部，了解事故情况，配合事故调查。

12 时 26 分，陈某经深圳出入境边防检查总医院抢救无效死亡。

四、事故现场情况

（一）事故现场监控情况

罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目工地现场安装的视频名称为“5”的监控探头记录了陈某在事发现场部分活动轨迹、事发卧式散装水泥罐倾倒过程和事发后部分救援处置情况。（见图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9、图 10）



图 4 散装水泥运输罐车向事发卧式散装水泥罐卸料过程中陈某和何某财在事发区域的活动视频截图



图 5 事发前范某军和何某财在事发区域的活动视频截图



图 6 事发卧式散装水泥罐倾倒视频截图



图 7 事发卧式散装水泥罐倾倒后状况视频截图



图 8 事发后何某财在围挡外打电话视频截图



图 9 “120”急救医生到达事发现场视频截图



图 10 陈某被救出后，用担架抬出送往“120”救护车上视频截图

(二) 事发位置现场情况

事发现场位于罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）综合管廊高压旋喷桩项目，紧邻红岗公园坡体。事发时，陈某正在事发卧式散装水泥罐下方，事发后，事发卧式散装水泥罐整体向红岗公园坡体方向倾覆，罐体整体保持原有东西走向，呈向南侧侧翻平躺姿态。（见图 11）



图 11 事发现场情况图

（三）陈某事发后情况

事发后，陈某左腿向下跪倒，左脚膝盖部分陷入地面泥土中10厘米许，身体后仰，头向东，斜靠在事发卧式散装水泥罐排料管上，后被营救人员救出送医院抢救。

经调查询问、视频监控记录和实地现场勘查，死者陈某事发时所处位置和事故现场情景以及被询问人员所述一致。未出现故意破坏事故现场、毁灭有关证据的情况。

五、人员伤亡和直接经济损失情况

（一）人员伤亡情况

此起事故造成1人死亡。死者：陈某，男，39岁，汉族，湖北广水市人，高中文化程度，生前系深圳振瑞公司高压旋喷桩工人。

（二）直接经济损失情况

此起事故造成的直接经济损失为188万元，主要为死亡赔偿金、供养亲属抚恤金和丧葬费等费用。

六、事故应急处置及评估情况

（一）相关企业（个人）事故信息接报、应急响应、现场应急处置及评估情况

此起事故发生后，现场作业人员立即上前查看并通知相关管理人员和安排救援工具，接报赶到的管理人员立即拨通了“120”急救电话，并按照“120”接线员的要求和现场作业人员一起立即对伤者进行了现场救援，将伤者救出后马上抬到“120”救护

车上及时将伤者送到深圳出入境边防检查总医院进行抢救，深圳振瑞公司、深圳兴宏达公司、深圳路桥集团公司相关管理人员接到事故报告后，立即赶赴事发现场，协调处理相关事宜，并配合政府有关部门开展事故调查。整个应急处置、事故信息报告及时，应急响应程序正确，应急处置恰当，未出现相关企业和人员迟报、谎报、瞒报事故情形，也未发生救援不及时、故意破坏事故现场等行为。

（二）相关政府部门应急处置及评估情况

接到事故报告后，区应急管理局、区住房建设局、区建筑工务署、市公安局罗湖分局、清水河街道办事处、清水河派出所等单位负责人及有关人员都第一时间赶赴事发现场，开展事故调查处理工作。区应急管理局责成深圳振瑞公司、深圳兴宏达公司、深圳路桥集团公司和区建筑工务署妥善处理事故善后事宜，配合政府开展事故调查。

综上，罗湖区政府相关部门及罗湖公安机关、清水河街道办事处接到事故报告后，应急响应迅速，响应程序正确，未出现政府相关部门（单位）和工作人员失职、渎职行为。

（三）医疗救治和善后处置情况

1. 医疗救治情况

事故发生后，现场作业人员立即上前查看并通知相关管理人员和安排救援工具，接报赶到事发现场的管理人员立即拨通了“120”急救电话，并按照“120”接线员的要求和现场作业人员

一起立即对伤者进行了现场救援，将伤者救出后马上抬到“120”救护车上并安排管理人员陪同，及时将伤者送到深圳出入境边防检查总医院进行抢救，12时26分，陈某经深圳出入境边防检查总医院抢救无效死亡。

2. 善后处置情况

事故发生后，清水河街道办事处立即组织深圳振瑞公司、深圳兴宏达公司、深圳路桥集团公司和区建筑工务署有关负责人员部署善后处理事宜，要求深圳振瑞公司、深圳兴宏达公司、深圳路桥集团公司安排专人负责对接赶到深圳处理死者善后事宜的死者家属居住和生活，安抚家属情绪和了解家属诉求。2026年4月28日，死者家属与深圳兴宏达公司签订了《调解协议书》。此起事故未引发人员聚集上访以及社会舆情事件。

七、事故原因分析

（一）事故现场勘查（调查）情况

1. 事发场地及卧式散装水泥罐安装、使用及维保情况

事发卧式散装水泥罐进场前，事发场地曾进行给水、中水管网项目施工作业，于2025年9月20日完成管沟开挖，9月21日完成管道铺设，9月22日至29日完成回填。回填后，区建筑工务署于2025年11月14日委托浙江华东岩土勘察设计研究院有限公司，对给水、中水管网项目施工区域进行了地质勘察（补勘）。

事发卧式散装水泥罐于2023年12月8日出厂，具备生产厂

家出具的合格证及使用说明书，但无检测报告。该全新卧式散装水泥罐于 2025 年 4 月 13 日由生产厂家运至事发项目投入使用。

在该卧式散装水泥罐吊装至事发场地之前，总承包单位深圳路桥集团有限公司在旋喷桩施工方案中对其地基承载力进行了核算，并于 2025 年 10 月 17 日委托深圳市天健工程技术有限公司对事发场地地基承载力进行了动力触探检测（10 月 18 日出具检测报告）。根据委托方要求，本次检测共设 6 个随机点位，每个点位代表其周边 200 平方米范围内的地基承载力，地基承载力动力触探检测结果显示，该区域地基承载力满足事发卧式散装水泥罐的承载要求。

2025 年 10 月 20 日，事发卧式散装水泥罐从事发项目其他位置吊装至事发场地进行安装。专业分包单位深圳兴宏达公司负责安装位置选址、现场安装、安全巡查及日常维护保养。

事发卧式散装水泥罐安装完毕当日（2025 年 10 月 20 日），监理单位深圳方圆监理公司组织并通过了现场验收，参与验收的单位包括总承包单位、专业分包单位以及劳务分包单位。

截至事发前，事发卧式散装水泥罐累计进料 11 次，每次进料约 36 吨。

事发卧式散装水泥罐安装于环仓南路建设工程（西段）南侧，紧邻红岗公园边坡。罐体设六根竖向支撑立柱，分别置于六个独立混凝土支座上。其中，2#、5#支座位于开挖回填区域，该区域内土层压实不足，且布设有一条给水管道与一条中水管道，管道

走向与罐体长轴垂直。此外，2#混凝土支座南侧设有两座阀门井。经现场勘查，两座阀门井内存在积水，井底板为钢筋混凝土结构，侧壁为砖砌结构，底板及内壁均未采取防水措施。各混凝土支座外形尺寸、支座与管道及阀门井的相对位置关系见图 12。

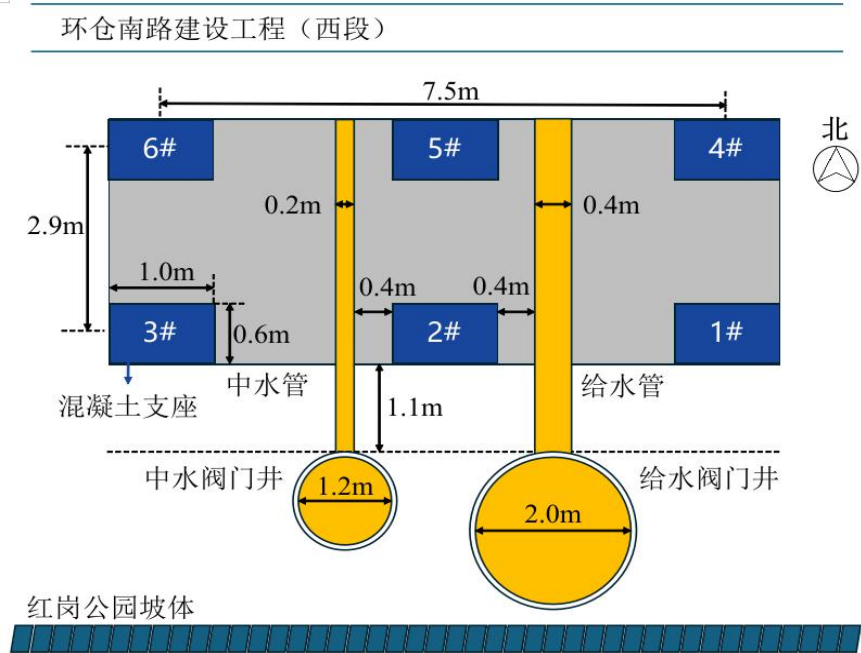


图 12 水泥罐支座、地下供水管道及阀门井平面位置关系图

2. 事发场地气象水文情况

事发前两日（4月23日、24日）事发场地内持续中雨至大雨天气，事发当日（4月25日）凌晨有小雨，三日累计降雨量达43.4mm；事发时天气状况良好，未下雨，现场平均风力2级、最大风力4级。4月27日上午现场踏勘时未见明显地表积水，但受前期持续降雨影响，紧邻事发场地的红岗公园坡脚处存在渗水涌出现象，见图13所示。



图 13 南侧红岗公园坡脚处渗水涌出现象勘查图

5 月 11 日，根据调查组提出的勘察需求，区建筑工务署委托浙江华东岩土勘察设计研究院有限公司对事发场地混凝土支座所在点位进行了原位勘察，根据《环仓南路建设工程岩土工程补充勘察报告（二）》（以下简称《勘察报告（二）》），事发场地地下水主要分为第四系孔隙水（即松散砂土层中的地下水）与基岩裂隙水（即岩石裂缝中的地下水）两类，其中第四系孔隙水存在于人工填土层孔隙内，含水层厚度分布不均、稳定性差，水量总体偏少；基岩裂隙水存在于强风化岩层中，主要靠上层地下水向下渗透来补充，最终从地势较低的地方渗流排走。本次勘察在所有钻孔均见地下水，稳定水位埋深为 1.17m~1.28m，受大气降水影响，事发场地地下水位变化幅度为 0.5m~2.0m。

3. 事发卧式散装水泥罐外观尺寸核查情况

事发卧式散装水泥罐自重约 4.0t，主要由上部储料罐体，下部支撑体系及进料管、排气管等附属设施结构三部分组成，事发当时该卧式散装水泥罐整体配置完整，罐体中间靠近顶部位置设置一根进料管，左侧上方布设两根排气管，底部设置四个漏斗型出料口。经现场核查，事发卧式散装水泥罐各构件尺寸及构造

形式与设计图纸相符。上部储料罐体的尺寸为长 7.5m、宽 2.9m、高 1.8m，如图 3-2 所示。根据各构件尺寸计算可知，事发卧式散装水泥罐总容积（含下部漏斗容积）为 44.85m³。根据工程经验，按散装水泥密度 1.30t/m³估算，罐体满载状态下最大装载质量为 58.31t。事发前装载质量约 36t 的散装水泥对应储料体积约为 27.69 m³，该装载量下，散装水泥物料表面距罐顶的距离为 0.79m。（事发同款卧式散装水泥罐外形及构造见图 14 所示）

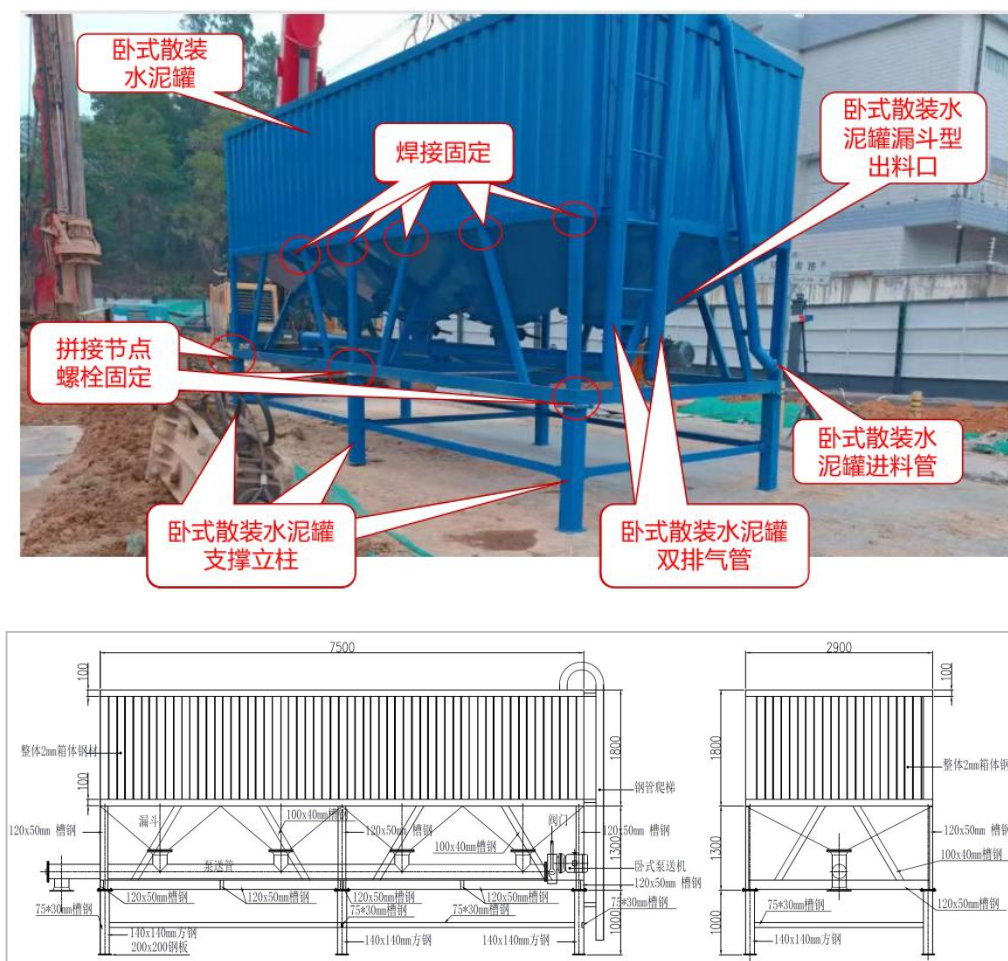


图 14 事发同款水泥罐外形及构造图

4. 事发卧式散装水泥罐倾覆状态勘查情况

经现场勘查，事发卧式散装水泥罐整体向南侧红岗公园方向发生倾覆，呈向南侧侧翻斜躺姿态。储料罐体结构完整，外壁无明显挤压破损、开裂及结构性变形，罐体顶部进料管、双排气管、泄压阀及底部四个漏斗型出料口等附属设施结构基本完好，未发生明显变形。罐体下方支撑体系发生明显损伤变形：罐体部分斜撑构件于焊缝位置发生断裂；南侧支撑立柱向罐体内侧凹陷变形，整体被倾覆罐体压覆于罐体下方；北侧支撑立柱随罐体倾覆抬离地面呈悬空状态，立柱节点位置出现折弯变形。罐体倾覆落地后，整体压覆于南侧阀门井上部，致使阀门井上部混凝土构筑物发生位移、错位。（见图 15）



图 15 事发卧式散装水泥罐倾覆状况勘查图

5. 事发卧式散装水泥罐支撑体系勘查情况

经现场勘查，事发卧式散装水泥罐下部支撑体系由六根竖向

支撑立柱(立柱由上段槽钢与下段方通采用螺栓固定拼接而成)、四根横梁、四根系杆及多组侧向斜撑构件共同组成,整体为钢结构拼接支撑体系,见图 16 所示。事发后,事发卧式散装水泥罐支撑体系整体脱离原始安装基面,各构件呈现出差异化的受力变形及破坏特征:竖向支撑立柱本体未出现断裂、粉碎性破损,其中南侧支撑立柱随罐体倾覆向罐体内侧凹陷变形,整体被压覆于罐体下方;北侧支撑立柱完全抬离地面呈悬空状态,立柱上下段拼接节点处存在明显折弯变形;部分斜撑构件出现结构性断裂破损,断裂位置位于构件原有焊缝处,断面痕迹新鲜,为本次事发卧式散装水泥罐倾覆受力过程中形成的新生破坏痕迹。



图 16 事发卧式散装水泥罐支撑体系勘查图

事发卧式散装水泥罐六根支撑立柱放置于六个独立混凝土支座上方(支座尺寸为长 1.0m、宽 0.6m、高 0.3m),支座本体完好,无先期破损、开裂及结构性破坏迹象。混凝土支座长轴方向与事发卧式散装水泥罐长轴方向平行,该布设方式无法对罐体

侧向受力形成有效约束，未起到侧向支撑加强作用。同时，支撑立柱底板与混凝土支座之间未设置地脚螺栓或其他锚固、限位构造，事发卧式散装水泥罐在使用过程中仅依靠罐体自重压覆实现静态固定，抗倾覆能力不足。

支撑立柱本体为分体式拼接结构，由上段槽钢与下段方通采用螺栓固定拼接而成，该拼接位置为立柱核心受力节点，但该节点构造未设置加劲肋板补强措施，极易产生应力集中。水泥罐支撑体系现场勘查情况。见图 17 所示。

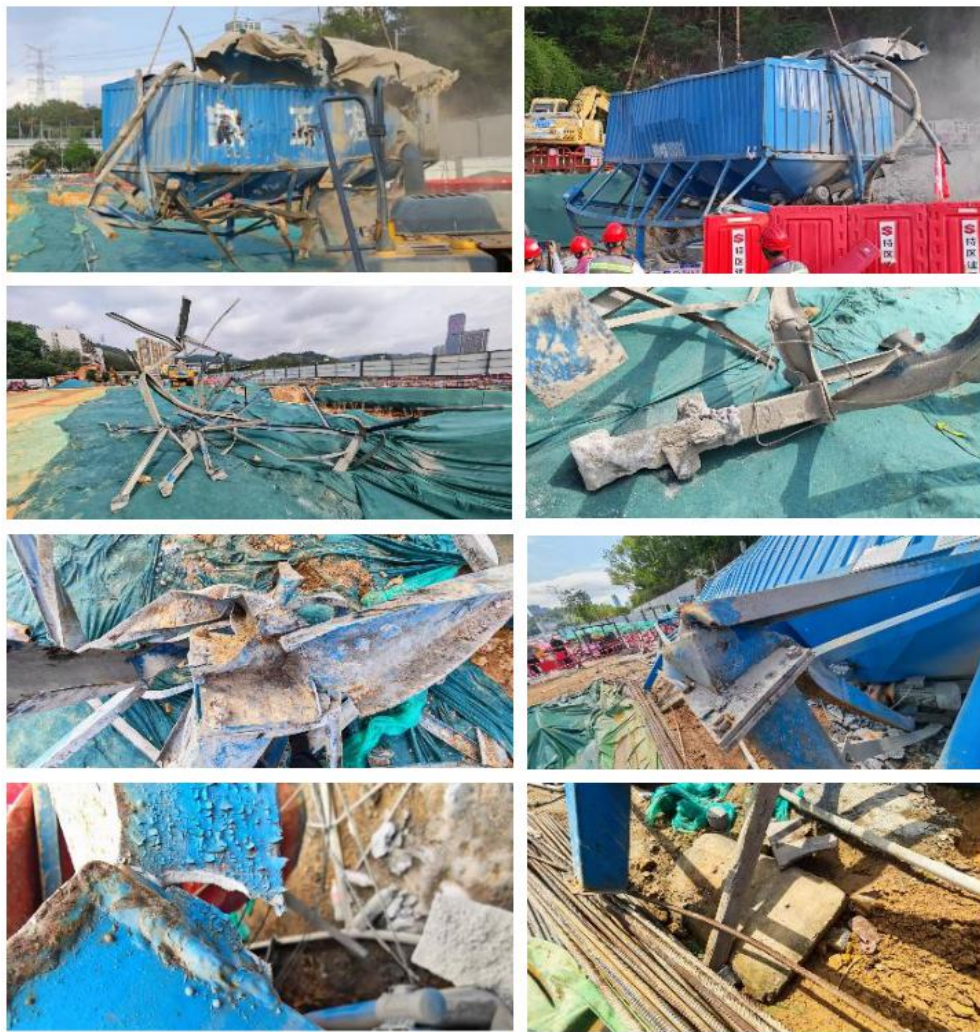


图 17 事发卧式散装水泥罐支撑体系现场勘查图

6. 事发卧式散装水泥罐焊缝检测情况

5月6日，根据调查组提出的检测需求，区建筑工务署委托深圳市一泰检测有限公司对事发卧式散装水泥罐焊缝尺寸及焊缝是否存在内部缺陷进行了检测。根据《焊缝尺寸检测报告》及《焊缝磁粉检测报告》，事发卧式散装水泥罐构件材质为Q235B钢材，构件焊缝外观尺寸符合《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205-2020）的要求；通过对其中6条焊缝进行的磁粉内部缺陷检测，亦未发现可记录缺欠，焊缝磁粉检测结果符合《焊缝无损检测 磁粉检测 验收等级》（GB/T 26952-2025）标准2级要求，焊缝内部质量验收合格。

7. 事发卧式散装水泥罐所在场地地基勘察情况

根据《勘察报告（二）》，事发卧式散装水泥罐安置场地为布吉河冲洪积阶地与局部低丘陵地貌，场地地势平整，地层自上而下依次分布第四系填土层、第四系残积层，下伏基岩为侏罗系金鸡组石英砂岩。

事发场地上部持力层为人工填土层，由黏土与碎石块混杂堆积而成，成分杂乱、土层厚度分布差异大，整体压实不足，土体力学性质差异显著。1#、3#、4#、6#混凝土支座所在位置人工填土层厚度为0.6m~0.8m；2#、5#混凝土支座所在位置人工填土层厚度为2.4m~2.5m，土层厚度相对较大，土层承载力特征值仅80kPa，地基承载能力偏弱，局部地基稳定性先天不足。人工

填土层厚度示意图 18 所示。

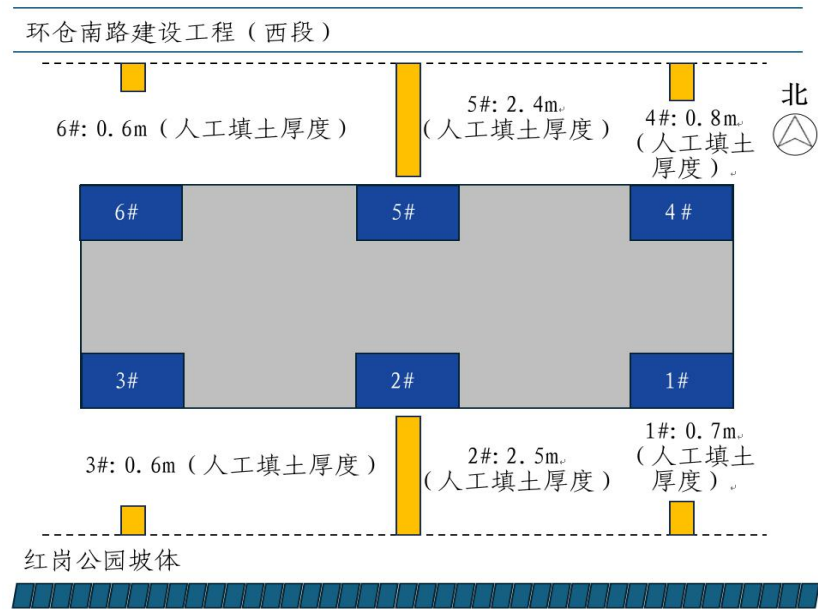


图 18 各混凝土支座所在位置人工填土厚度示意图

事发场地下部基岩为块状强风化砂岩和中风化砂岩，其中强风化砂岩呈褐红色，岩石中裂缝很多，虽然还能看出原来的岩石结构，但风化程度很高，钻取的岩芯多呈砂土状柱体、局部夹有中风化碎块，且岩石遇水很容易变软、崩解；中风化砂岩呈灰黄色，同样有很多裂缝，裂缝面上可以看到铁、锰等矿物留下的黑褐色斑点，钻取的岩芯多为块状和短柱状。岩芯照片见图 19 所示。



图 19 事发水泥罐各支柱下方岩芯照片图

(二) 事发场地地基承载力及变形核算

1. 支撑立柱底板承压荷载计算

依据问询笔录及事发后罐内水泥散料称重结果核算，事发前该卧式散装水泥罐总重量约为 40t，其中水泥散料约 36t，罐体自重约 4t。根据事后现场开罐查验所见的罐内水泥堆积分布状态（如图 20 所示），可近似认定散装水泥物料呈均匀分布。



图 20 事发卧式散装水泥罐罐体内水泥分布情况勘查图

根据支撑立柱底板实际受荷面积计算，由图 21 可知，1#、3#、4#、6#单个立柱底板受荷面积为总面积的 $1/8$ ，故 1#、3#、4#、6#单根支撑立柱承担的荷载为 $40\text{t}/8 = 5\text{t}$ ；同理，2#、5#单个立柱底板受荷面积为总面积的 $1/4$ ，即 2#、5#单根支撑立柱承担的荷载为 $40\text{t}/4=10\text{t}$ 。

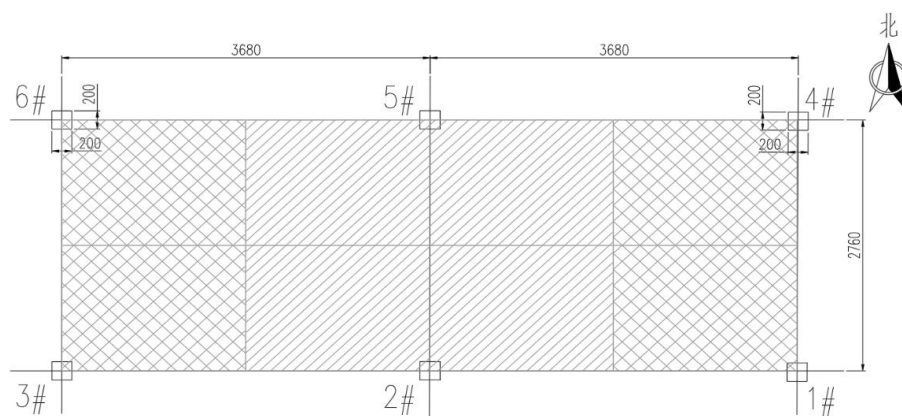


图 21 事发卧式散装水泥罐支撑立柱平面布置图

2. 地基承载力校核

根据《勘察报告（二）》，混凝土支座所在位置上部土层均为人工填土层。其中，2#、5#混凝土支座下的人工填土层厚度约为 $2.4 \sim 2.5\text{m}$ ，1#、3#、4#、6#支座下的人工填土层厚度约为 $0.6 \sim 0.8\text{m}$ 。在 2#支柱位置进行标准贯入试验 1 次，击数为 9 击，压缩系数 a_{1-2} 为 0.46MPa^{-1} 。依据标贯试验结果及现场情况，2#、5#支座下地基承载力特征值（ f_{ak} ）取 80kPa 。

由于 1#、4#支座下土层为事发后现场开挖再回填，其土层物理状态与事发前已不一致，且 1#、3#、4#、6#支座下人工填土层厚度仅 $0.6 \sim 0.8\text{m}$ ，无法进行动力触探试验，因此《勘察报

告(二)》未提供上述四个支座下的地基承载力特征值。本次分析校验中, 1#、3#、4#、6#支座下的地基承载力特征值参考人工填土层下方块状强风化砂岩的承载力特征值, 取 500kPa。

根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)(以下简称《地规》)第 5.2.4 条规定, 当基础宽度大于 3m 或埋置深度大于 0.5m 时, 由载荷试验或其他原位测试、经验值等方法确定的地基承载力特征值, 尚应进行修正。本项目混凝土支座宽度为 0.6m, 埋置深度为 0 m, 均未达到上述修正条件, 故不需对地基承载力特征值进行修正, 即 $f_a = f_{ak}$ 。

根据《地规》5.2.2 条规定, 按轴心荷载作用计算混凝土支座底面压力, 计算公式如式(4-1)所示:

$$p_k = \frac{F_k + G_k}{A} \quad (4-1)$$

式中: F_k ——上部结构传至基础顶面的竖向力值(kN);

G_k ——基础自重和基础上的土重(kN);

A ——基础底面面积(m^2)。

1#、3#、4#、6#单个混凝土支座底面压力计算:

$$\begin{aligned} p_{k1} &= \frac{F_k + G_k}{A} = \frac{5 * 10 + 0.6 * 0.3 * 25}{0.6} = 90.8 \text{ kPa} < f_a \\ &= 500 \text{ kPa} \end{aligned}$$

因此, 1#、3#、4#、6#支座的地基承载力满足规范要求。

2#、5#单个混凝土支座底面压力计算:

$$\begin{aligned} p_{k2} &= \frac{F_k + G_k}{A} = \frac{10 * 10 + 0.6 * 0.3 * 25}{0.6} = 174.2 \text{ kPa} > f_a \\ &= 80 \text{ kPa} \end{aligned}$$

因此，2#、5#支座的地基承载力不满足规范要求。

总承包单位深圳路桥集团有限公司在高压旋喷桩施工方案中对事发卧式散装水泥罐进行地基承载力核算时，采用如下计算方式：罐体自重取 4t，水泥最大控制重量取 40t，合计 44t，安全系数取 1.2。

接地压力计算公式：
$$\frac{44000 \times 10 \times 1.2}{1.0 \times 0.6 \times 6} = 146.7 \text{ kPa}$$

式中，44000 为罐体与散装水泥总重量（kg），10 为重力加速度（m/s²），1.0×0.6 为单个混凝土支座的底面积（m²），6 为混凝土支座个数。

经计算对比，该地基承载力验算存在明显偏差。总承包单位深圳路桥集团有限公司未依据混凝土支座实际受荷面积和真实荷载分布规律核算各支座的承压荷载，错误地将罐体及水泥总荷载均等分摊至六个支座，片面认定各支座受力均匀，忽视了 2#、5#单个支座实际承压荷载显著大于 1#、3#、4#、6#单个支座承压荷载的客观受力特性，导致地基承载力核算结果失真。

3. 地基基础变形计算

基于《勘察报告（二）》实测的土体物理力学性能参数，根据《地规》5.3.5 条进行地基变形验算和 5.3.7 条对土体按分层总和法进行变形验算（详见《罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目“4·25”一般物体打击事故现场勘查及技术原因调查报告》）：1#、2#、3#、4#、5#、6#混凝土支座下地基基础沉降量分别为 8.92mm、42.89mm、11.91mm、7.01mm、32.34mm、9.85mm。

(见图 22)

沿短边方向（南北向）的地基沉降差分别为：

$$1\#-4\# \text{基础: } s_{1\#} - s_{4\#} = 8.92 - 7.01 = 1.91\text{mm}$$

$$2\#-5\# \text{基础: } s_{2\#} - s_{5\#} = 42.89 - 32.34 = 10.55\text{mm}$$

$$3\#-6\# \text{基础: } s_{3\#} - s_{6\#} = 11.91 - 9.85 = 2.06\text{mm}$$

取以上三者的平均值作为地基倾覆角的计算代表值，则地基不均匀沉降产生的倾覆角为：

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1.91+10.55+2.06}{3 \times 2760}\right) = 0.1005^\circ = 1.75 \times 10^{-3} \text{ rad}.$$

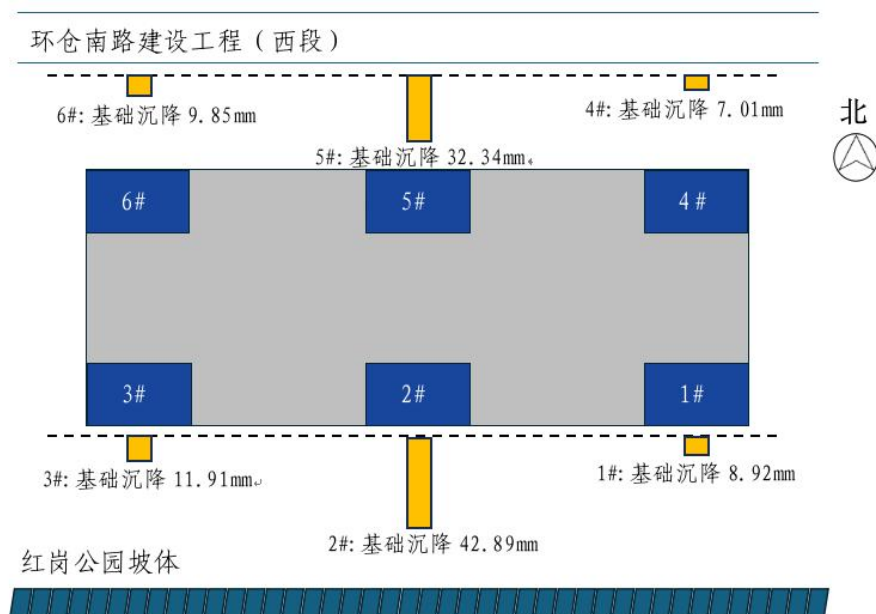


图 22 事发卧式散装水泥罐各支柱支座所在位置地基基础沉降示意图

4. 事发卧式散装水泥罐变形数值模拟分析

深圳市城市公共安全技术研究院有限公司专家通过建立有限元模型，对事发卧式散装水泥罐钢结构支撑体系的承载能力、节点及构件变形模式、倾覆风险进行了系统分析。通过对理想支

承条件下的极限承载工况、倾覆力矩作用下的结构响应以及 2# 支座失效后的力学行为进行对比分析，明确了事发卧式散装水泥罐钢支撑体系结构的薄弱环节与潜在风险点（详见《罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目“4·25”一般物体打击事故现场勘查及技术原因调查报告》），分析结果如下：

事发卧式散装水泥罐钢结构支撑体系的主要薄弱环节并非构件整体强度不足，而在于：钢结构支撑体系上部槽钢结构冗余度不足、连接节点构造不合理以及方通立柱支承可靠性不足。在正常支承条件下，钢结构主要构件尚具备一定承载能力；但一旦局部地基沉降导致支承失效，钢结构支撑体系缺乏有效的替代传力路径和抗倾覆约束，原支承点承担的荷载迅速向相邻少数节点和构件集中，致使少数节点受力急剧增大。由于方通立柱与钢框架连接节点的抗弯、抗剪及抗张开能力不足，节点板在主要受力构件尚未充分屈服前即出现大范围塑性发展并形成塑性铰，表现出明显的“节点先于构件破坏”特征。随着多个薄弱节点相继进入塑性状态，钢结构支撑体系由稳定承载体系快速演化为几何可变机构，最终诱发事发卧式散装水泥罐整体失稳倾覆。

（三）事故发生直接原因分析

1. 事故相关鉴定和检验检测情况

事故发生后，死者陈某父亲陈某华委托广东天南司法鉴定所对陈某的死因作了司法鉴定，事故调查组聘请深圳市城市公共安

全技术研究院有限公司对事故现场进行了勘查、检测。

(1) 司法鉴定情况

根据死者陈某父亲陈某华委托广东天南司法鉴定所于 2026 年 5 月 27 日出具的《司法鉴定意见书》（粤南〔2026〕病鉴字第 13 号），死者陈某 1. 右锁骨近端骨折；右肋骨多发骨折（第 5-11 肋）；纵膈积血；双肺挫裂伤，双侧胸腔大量积血，双侧胸腔少许积气。2. 左侧髌骨粉碎性骨折，累及左侧髌臼；盆腔积血。3. 腰 4 椎体及附件爆裂性粉碎性骨折，骨性椎管占位；腰椎附件多发骨折，断端位移；骶椎骨折；右侧股骨下段粉碎性骨折。4. 腹膜后血肿，腹腔积血/液。5. 右耳垂擦伤，躯干及肢体多处软组织擦挫伤。鉴定意见为：死者陈某生前胸部与钝性物体以碰撞、挤压等方式造成严重胸腹部闭合性损伤、胸腰椎及骨盆多发粉碎性骨折等多发性损伤，导致急性呼吸、循环功能衰竭而死亡。

(2) 勘察、检测情况

事故发生后，按照深圳市城市公共安全技术研究院有限公司的委托，浙江华东岩土勘察设计研究院有限公司、深圳市一泰检测有限公司分别进行了事发现场地基勘察和事发卧式散装水泥罐钢结构检测。

事发卧式散装水泥罐混凝土支座地基原位勘察：获取了支座地基土层参数，如土层分布、土体压缩模量、地基承载力特征值等，为地基承载力核算、变形计算提供基础数据。通过勘查确定事发卧式散装水泥罐 2#、5# 支座地基承载力不足以承载事发卧

式散装水泥罐 2#、5#支座实际压力。详见浙江华东岩土勘察设计研究院有限公司出具的《环仓南路建设工程岩土工程补充勘察报告（二）》。

事发卧式散装水泥罐钢结构检测：通过对事发卧式散装水泥罐的钢结构支撑体系进行质量检测，测定其构件尺寸、焊缝高度与质量、材料力学性能及断裂性能等关键指标，为该水泥罐质量情况提供了检测数据。经检测认定事发卧式散装水泥罐构件材质为 Q235B 钢材，构件焊缝外观尺寸符合《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205-2020）的要求；焊缝磁粉检测结果符合《焊缝无损检测 磁粉检测 验收等级》（GB/T 26952-2025）标准 2 级要求。详见深圳市一泰检测有限公司出具的《环仓南路建设工程（西段）焊缝尺寸检测报告》、《环仓南路建设工程（西段）焊缝磁粉检测报告》。

2. 事故发生的直接原因分析

根据《罗湖清水河环仓南路建设工程（西段）项目“4·25”一般物体打击事故现场勘查及技术原因调查报告》，经综合认定，造成此起事故的直接原因是：陈某违规进入正在进料的卧式散装水泥罐下方，恰逢事发卧式散装水泥罐地基不均匀沉降累积，导致该水泥罐局部支撑变形失效后整体失稳、侧向倾覆，陈某躲闪不及被倾覆的水泥罐钢结构撞压，经医院抢救无效死亡。具体分为人的不安全行为和物或环境的不安全状态，其中：

（1）人的不安全行为

陈某安全意识淡薄，违规进入正在进行进料的卧式散装水泥罐下方，被突然倾覆的事发卧式散装水泥罐钢结构撞压，经医院抢救无效死亡。

（2）物或环境的不安全状态

一是事发时局部地基承载力不足。事发场地 2#、5#混凝土支座的地基承载力特征值仅 80kPa，而支座底面实际压力为 174.2kPa，远大于地基承载力特征值。

二是地基出现不均匀沉降。南侧 1#、2#、3#混凝土支座所在位置地基沉降量整体大于北侧对应的 4#、5#、6#支座所在位置地基沉降量，造成事发卧式散装水泥罐整体向南侧倾斜。

三是降水渗流进一步劣化地基稳定性。事发前三日累计降雨量达 43.4mm，持续降水大幅抬升事发场地地下水位，导致人工填土层及浅层强风化砂岩孔隙水富集、土体含水率升高。土层遇水后软化，地基承载力随之降低，不均匀沉降幅度进一步加大，从而加速了事发卧式散装水泥罐的失稳倾覆进程。

四是事发卧式散装水泥罐安装位置选址不当。其中 2#、5#混凝土支座位于给水、中水管网施工形成的人工填土层上。该人工填土层压实不足，密实度不均、沉降未稳定，难以提供均匀可靠的地基承载力。

五是钢结构支撑体系节点设计不规范。事发卧式散装水泥罐竖向支撑立柱由上段槽钢与下段方通采用螺栓固定拼接而成，该

拼接节点为核心受力部位，但未设置加劲肋板等补强构造，导致应力高度集中，致使节点先于构件发生破坏。

六是事发卧式散装水泥罐竖向支撑立柱未采取任何锚固限位措施。其六根支撑立柱直接搁置于混凝土支座顶面，既未设置地脚螺栓，也无其他锚固或限位构造，仅依靠罐体自重实现静态固定，导致事发卧式散装水泥罐整体抗倾覆能力严重不足。

（四）事故发生的间接原因

通过现场勘查测试、调阅相关单位管理资料、调查询问有关人员和科学分析，造成此起事故发生的间接原因是：

专业分包单位、劳务分包单位和监理单位在履行事发项目各自的安全生产职责时存在不到位的情形：对于事发项目作业人员安全培训、现场卧式散装水泥罐和作业现场等安全管理（监理）方面存在各自的管理（监理监管）漏洞。

八、有关责任单位存在的主要问题

（一）深圳振瑞公司对从业人员安全生产教育培训不到位；对事发卧式散装水泥罐安全状况管理不到位；对事发卸料作业现场安全管理不到位。对此起事故的发生负有管理责任。

（二）深圳兴宏达公司未制定相关安全操作规程；对从业人员安全生产教育培训不到位；对事发卧式散装水泥罐安全状况管理不到位；对事发作业现场安全管理不到位。对此起事故的发生负有管理责任。

（三）深圳方圆监理公司对施工单位未建立和实施现场安全

生产规章制度监理不到位；对事发项目从业人员安全生产教育培训监理监管不到位；对各施工单位日常安全检（巡）查监理监管不到位；对事发项目散装水泥卸料作业现场安全监理监管不到位。

九、对有关责任单位和责任人员的处理建议

（一）免予追究责任人员

陈某，男，群众，安全意识淡薄，在自己无作业任务的情况下，违规进入正在进料的卧式散装水泥罐下方，被倾覆的水泥罐钢结构撞压，对此起事故的发生负有直接责任。

鉴于陈某已经死亡，**建议**不予追究其责任。

（二）对事故有关责任人员和责任单位的行政处罚和处理建议

1. 对有关责任人员的处理建议

（1）**吴某坤**，男，群众，作为深圳振瑞公司法定代表人，未督促、检查劳务分包的事发项目散装水泥罐车卸料作业安全生产工作，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（五）项的规定，对此起事故的发生负有主要领导责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项^[12]的规定对**吴某坤**予以行政处罚。

[12] 《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项：生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责，导致发生生产安全事故的，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处上一年年收入百分之四十的罚款；

(2) 蔡某志，男，群众，作为深圳兴宏达公司法定代表人，未组织制定散装水泥运输罐车卸料区域人员管理规程(或注意事项)，未督促、检查专业分包的事发项目散装水泥罐车卸料作业安全生产工作，未能及时发现并消除引发此起事故存在的事故隐患。其行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第(二)项、第(五)项的规定，对此起事故的发生负有主要领导责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第(一)项的规定对蔡某志予以行政处罚。

(3) 熊某华，男，群众，作为深圳方圆监理公司事发项目总监理工程师，未严格履行总监理工程师的安全监理职责，未认真组织监理人员对事发项目散装水泥罐车卸料作业进行安全监理监管，未发现专业承包单位深圳兴宏达公司对事发散装水泥卸料作业的安全管理缺失，完全由劳务分包公司深圳振瑞公司自行安全管理的情况。未认真组织监理人员对事发项目散装水泥罐车卸料作业现场进行安全巡查检查，对事发项目的安全监理监管不到位。

建议区住房建设局依法依规对熊某华进行处理，并将处理结果于2026年9月20日前报送此起事故调查牵头单位(罗湖区应急管理局)。

2. 对有关责任单位的行政处罚和处理建议

(1) **深圳振瑞公司**，作为事发项目劳务分包单位，对从业人员安全生产教育培训不到位；对事发卧式散装水泥罐安全状况

管理不到位；对事发卸料作业现场安全管理不到位。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十八条第一款、第四十一条第二款的规定，对此起事故的发生负有管理责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第一款第（一）项^[13]、《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令 第 14 号）第十四条第（二）项^[14]的规定对深圳振瑞公司予以行政处罚。

（2）深圳兴宏达公司作为事发项目专业分包施工和劳务发包单位，未制定相关安全操作规程；对从业人员安全生产教育培训不到位；对事发卧式散装水泥罐安全状况管理不到位；对事发作业现场安全管理不到位。以上行为违反《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第一项、第二十八条第一款、第四十一条第二款的规定，对此起事故的发生负有管理责任。

建议罗湖区应急管理局依照《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第一款第（一）项、《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令 第 14 号）第十四条第（二）项的规定对深圳兴宏达公司予以行政处罚。

（3）深圳方圆监理公司作为事发项目监理单位，对施工单位现场安全生产规章制度建立和实施监理不到位；对事发项目从

[13] 《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第一款第（一）项：发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：（一）发生一般事故的，处三十万元以上一百万元以下的罚款；

[14] 《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令 第 14 号）第十四条第（二）项：事故发生单位对一般事故负有责任的，依照下列规定处以罚款：（二）造成 1 人死亡，或者 3 人以上 6 人以下重伤，或者 300 万元以上 500 万元以下直接经济损失的，处 50 万元以上 70 万元以下的罚款；

业人员安全生产教育培训监理监管不到位；对施工单位日常安全检（巡）查监理监管不到位；对事发项目散装水泥卸料作业现场安全监理监管不到位。未及时认真督促检查施工单位对事发散装水泥卸料现场作业情况，未及时发现和制止陈某违规进入到事发卧式散装水泥罐正下方的行为。以上行为违反了《建设工程监理规范》（GB/T50319-2013）第 5.5.1 条的规定。

建议区住房建设局依法依规对**深圳方圆监理公司**进行处理，并将处理结果于 2026 年 9 月 20 日前报送此起事故调查牵头单位（罗湖区应急管理局）。

（三）建议由生产经营单位进行处理的责任人员

1. 责成**深圳振瑞公司**依据本公司规定对安全员李某良进行处理，并将处理结果于 2026 年 9 月 20 日前报送此起事故调查牵头单位（区应急管理局）。

2. 责成**深圳兴宏达公司**依据本公司规定对事发项目现场负责人（公司技术负责人）吴某谦、安全员赵某亮进行处理，并将处理结果于 2026 年 9 月 20 日前报送此起事故调查牵头单位（区应急管理局）。

十、事故主要教训

此次事故的发生，暴露出以下几个方面的问题：

（一）企业安全生产主体责任不落实。

一是深圳振瑞公司现场设备检查保养流于形式，管理人员安全职责落实不到位，人员管控松散，日常安全检（巡）查走过场，

导致卸料作业设备管理、培训教育、安全管理等方面缺乏有效管控。二是深圳兴宏达公司日常安全检（巡）查图形式、走过场。三是深圳方圆监理公司安全监理监管体系运行不到位，在安全教育培训、设备日常管理维护管理和现场监督方面均存在疏漏，建设单位委托的监理职责未能有效履行。

（二）事发卧式散装水泥罐在设计、制造、安装日常运维管理层面均存在问题

事发卧式散装水泥罐在设计层面：存在钢结构支撑体系抗倾覆冗余不足，关键节点构造存在先天性缺陷，罐体支撑体系未设置任何锚固限位构造，立柱拼接节点未设加劲肋板；在制造层面：存在关键节点工艺控制缺失，支撑立柱采用简单螺栓拼接，加劲肋等补强件在制造环节未被纳入工艺规程，出厂检验未覆盖节点应力集中区域的专项检测；在安装层面：存在基础施工与混凝土支座安装偏离技术要求，未按规定设置地脚螺栓及二次灌浆；在运维管理层面：风险识别与作业管控机制存在缺失，未建立水泥罐使用期间的倾斜与沉降定期巡检制度，对连续降雨可能引发的地基软化、水位抬升缺乏预警响应机制，泵送作业期间未对罐体下方危险区域实施有效的作业控制。

十一、事故整改和防范措施建议

为预防类似事故再次发生，有关单位应针对存在的问题采取以下整改和防范措施：

（一）深圳振瑞公司

一是要落实劳务分包单位安全生产主体责任，严禁日常安全巡查（检查）图形式、走过场。二是要加强对劳务派遣施工人员的安全技能培训，告知岗位危险因素、防范措施及应急处置方法，提升其安全风险辨识能力，教育和监督其严格遵守操作规程，严禁冒险进入危险区域进行施工作业。三是要通过强化日常安全教育、培训、演练、考核和督促等手段，全面提升劳务分包施工人员的安全隐患自查自纠能力和紧急情况下的自救互救水平。

（二）深圳兴宏达公司

一是要切实履行好专业分包内容的安全生产主体责任，加强分包单位施工现场安全生产工作的统一管理，严禁日常安全巡查（检查）图形式、走过场。二是在施工项目类似事发卧式散装水泥罐的选址环节要严格按照合同约定，防止地基回填区域不均匀等因素导致地基出现不均匀沉降；同时混凝土支座长轴布置应与罐体长轴垂直，以增强罐体抵抗侧向倾覆的能力。三是在安装环节，安装前应依据《钢结构通用规范》（GB 55006-2021）中关于基础支承面的相关要求，逐点复核地基承载力，并对受力最大的支座位置加密勘探；安装时应依据《钢结构工程施工规范》（GB 50755-2012）第 11.3 节“基础、支承面和预埋件”的规定，严格按设计图纸定位锚固，严禁“直接搁置”；安装完成后应参照《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2016）的有关要求，对基础支承面标高、水平度进行复核并记录初始状态信息，使用期间加强巡

查。四是在运维管理层面，要依据《钢结构通用规范》（GB 55006-2021）第 1.0.3 条关于钢结构工程应提高运营维护水平、满足长期可持续性发展原则的要求，制定卧式散装水泥罐运维安全规程，明确巡检频次，建立气象联动响应机制，如出现连续降雨等情况应立即加密巡查；同时依据《机械安全 安全防护的实施准则》（GB/T 30574-2021）第 5.5 条关于“安全位置”及第 4.2 条关于实施原则的规定，在泵送作业期间于罐体周边划定警戒区，通过设置警示标识、专人监护等方式实施区域管控，防止无关人员进入危险区域；并加强作业人员安全培训，确保操作规程严格执行。

（三）深圳路桥集团公司

一是要进一步对承接的清水河环仓南路建设工程西段项目的安全生产工作实行统一的协调管理。二是针对事发项目，如有类似的卧式散装水泥罐仍在使用的，要组织监理、专业分包等单位立即开展安全隐患大排查大整治，该整改的立即组织整改，该停止使用的必须停止使用，态度要坚决，不得姑息迁就，严禁相关设施设备带病作业、养患成灾。三是事发项目后续施工过程中，如需再建设类似卧式散装水泥罐等设备，要深刻吸取事故教训，严把罐体及钢结构支撑体系的设计、制造、选址、安装、运维管理质量关，加强危险源风险辨识，严格落实危险源防控措施，切实发挥总包单位的牵头抓总作用。

（四）深圳方圆监理公司

一是监督各施工单位完善各类作业的安全操作规程，确保所有施工作业有章可循、规范操作。二是监督各施工单位的安全教育培训和安全技术交底真正落实见效，要安排监理人员对安全教育培训和安全技术交底情况进行现场见证监督，确保培训内容覆盖全部作业项目，交底到人、记录在案，杜绝走过场。三是要切实加强施工现场各类设施设备的安全监理，尤其是一些存在危险因素的设备设施，更要加大日常安全监理监管力度，督促各施工单位从设计、制造开始严格落实选址、安装、维护和保养等各项安全防范措施，严把验收和质量源头关，及时消除故障隐患，保障设施设备运行安全。四是要加大施工现场日常安全检查巡查频次、力度和质量，督促各施工单位管理人员到岗履职、严格执行安全生产管理规定，及时制止并查处安全生产违规违章行为。

（五）区建筑工务署

一是要全面履行建设单位安全监管职责，严格核查各参建单位安全生产规章制度建立、专项施工方案的制定与审批、岗前三级安全教育培训等内容的建立健全情况，对于上述等内容不达标的参建单位一律不得进场施工作业。二是要督促施工、监理、劳务分包等参建单位依法履职，优化对参建单位的监管措施，特别是要监督监理单位严格全面落实安全监理监管责任，严把施工质量和安全关。三是督促下属部门（或科室）进一步提高对在建项目安全生产检查的质量和频次，加强对本单位检查人员的业务培

训，提升发现问题和风险辨识能力。四是要监督下属部门（或科室）强化对在建工程设施设备的检查，重点检查设施设备质量安全状况和日常维护保养情况，及时消除设施设备安全隐患，提高建设工程本质安全水平。五是要重点加强各参建单位对施工人员安全教育培训的督导检查，做实施工人员岗前和日常安全教育培训，提升施工人员安全防范意识，杜绝违章作业行为，降低人为因素导致事故发生的风险。

（六）区住房建设局

一是要深入开展事故警示教育，以案为鉴、举一反三，督促全区在建项目各参建单位（含建设、施工、监理、分包等）及相关管理人员严格履行安全生产管理职责和监理监管责任，全面压实全员安全生产岗位责任落地落细落实。二是要牢固树立以建设项目为范畴的“大安全”安全监管理念，凡是建设项目范围内涉及安全生产工作都要纳入安全监管的视线范围，严防出现安全监管的盲区和死角。三是要加大施工现场安全生产监管力度与频次，提高检查质量，及时发现并制止各类违法违规行为（尤其设施设备方面的违规操作、带病运行等），严防失察漏管；针对日常执法检查中易忽视的边角区域和盲区时段，主动查缺补漏，全面堵塞安全监管漏洞。四是要进一步加大安全监管执法力度，对各类违法违规违章行为实施“零容忍”严厉打击，形成高压震慑，坚决遏制建筑施工领域生产安全事故易发、频发势头。