**武汉市江夏区郑店街“9·23”较大 中毒和窒息事故调查报告**

2019年9月23日11时30分左右，位于江夏区郑店街的凤杨大道K25+085左幅（南边）编号为WL106的排污检查井，在进行清淤作业时，发生一起中毒和窒息事故，造成3人死亡，1人受伤，直接经济损失约391.06万元。

事故发生后，市委、市政府高度重视，省委副书记、市委书记马国强，市委副书记、市长周先旺，市委常务、常务副市长胡亚波，副市长张文彤第一时间作出重要批示和指示，市政府副秘书长陈跃庆，省应急管理厅、市应急管理局、市城乡建设局、市公安局以及江夏区委、区政府等有关部门主要领导及相关人员立即赶赴现场组织事故处置和救援工作。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号）、《湖北省生产安全事故报告和调查处理办法》（省政府令第354号）和武汉市有关规定，由市应急管理局牵头，组织市公安局、市总工会、市交通运输局等部门成立了武汉市江夏区郑店街“9·23”较大中毒和窒息事故调查组，对事故展开调查。市纪委监委同步开展了追责调查。调查组委托中钢集团武汉安全环保研究院有限公司进行了技术分析。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，通过现场勘验、调查取证，人员询问和综合分析，查清了事故发生经过、原因、人员伤亡和财产损失情况，认定了事故性质和事故责任，提出了对有关责任单位及责任人员的处理建议和事故防范措施。

一、事发项目及相关单位基本情况

**（一）事发作业项目基本情况**

事发项目为凤杨大道地下污水管网清淤作业，是为解决群众投诉及凤杨大道污水提升泵站试运行时发现的污水管网堵塞问题采取的措施。江夏区交通运输局将该作业交由武汉江夏路桥工程总公司负责。因之前有过类似地下污水管网清淤业务合作，武汉江夏路桥工程总公司将该项目劳务作业委托给武汉德乾路桥有限公司。

凤杨大道地下污水管网双向总长度11.4公里，共建有234座排污检查井。事发点位于编号为WL106的排污检查井。

**（二）相关单位基本情况**

1.施工单位为武汉江夏路桥工程总公司，为江夏区公路管理局出资管理的区属国有企业，类型为全民所有制，住所为武汉市江夏区郑店街路桥办公大楼，法定代表人为石峰，注册资本为23177万元人民币，统一社会信用代码：914201151782748937。主要经营范围：道路、桥梁、隧道、地基与基础工程施工；市政公用工程施工；公路水运工程试验检测等。该公司持有国家住房和城乡建设部颁发的《建筑业企业资质证书》，证书编号为：D142020051，资质类别及等级：公路工程施工总承包壹级、公路路面工程专业承包壹级、公路路基工程专业承包壹级；持有湖北省住房和城乡建设厅颁发的《建筑业企业资质证书》，证书编号为：D242121515，资质类别及等级：隧道工程专业承包贰级、桥梁工程专业承包贰级；持有武汉市城乡建设局颁发的《建筑业企业资质证书》，证书编号为：D342014151，资质类别及等级：市政公用工程施工总承包叁级；持有湖北省住房和城乡建设厅颁发的《安全生产许可证》，编号：（鄂）JZ安许证字[2005]001698-1/2，许可范围为建筑施工。

2.清淤作业劳务单位为武汉德乾路桥有限公司，类型为有限责任公司，住所为武汉市江夏区纸坊城关村长塘叶245号，法人代表陈爱国，注册资本为100万元人民币，统一社会信用代码为914201156727686100，经营范围：公路、桥梁、涵洞工程、土建工程、市政工程、钢结构工程、建筑装饰工程、土石方工程、水电工程施工；建材销售；机械租赁；劳务分包等。

二、事故发生经过、救援及信息报送情况

2019年8月下旬，市民投诉反映凤杨大道沿线有污水从污水井漫溢至道路，形成恶臭，严重扰民，投诉件转至业主单位江夏区交通运输局处理。9月5日，该污水提升泵站试机后污水抽排不畅，结合前期群众投诉情况，江夏区交通运输局要求武汉江夏路桥工程总公司解决此问题。武汉江夏路桥工程总公司安排此前曾参与凤杨大道改扩建路面工程施工管理的张松负责实施清淤作业工作。

经初步排查，张松发现共有85座排污井存在不同程度的堵塞现象，便分别向武汉江夏路桥工程总公司总经理石峰、江夏区交通运输局工程师陈涛报告了该情况。石峰、陈涛均要求张松找专业公司，编制管道清淤施工方案。张松经熟人介绍委托武汉青喜通管道疏通有限公司编制了管道清淤检测施工方案，该方案采用了有关专业设备实施作业，因报价偏高，招投标及施工周期较长，遂没有选择该公司。因与武汉德乾路桥有限公司有过类似地下污水管网清淤业务合作，于是张松询问该公司后，该公司愿意按照计日工形式结算费用的方式承接该项目。

张松便向武汉江夏路桥工程总公司副总经理周翔建议将此项清淤作业交由武汉德乾路桥有限公司负责，周翔口头表示同意。此后，周翔便再未到施工现场进行检查。

9月18日，武汉德乾路桥有限公司法定代表人陈爱国安排其弟陈定国临时招募了项目所在地附近村民18人（均未签订劳动合同）。9月23日6时30分左右，陈爱国带领工人进行污水管道清淤。10时左右，张松到施工现场进行了查看，后离开前往武汉江夏路桥工程总公司办事。11时10分左右，作业人员邓克树进入WL106号排污检查井后，未回应井上人员询问，现场人员发觉异常，工友陈定国、朱光国、朱光元3人遂逐一下井施救，均晕倒在井内。井上其他人员发现后，救出朱光元，并于11时32分拨打了110、119和120等求救电话。消防救援人员到达现场后，将另外3人从井中救出，随后送往江夏区第一人民医院救治，朱光国于11时51分抢救无效死亡，邓克树于12时10分抢救无效死亡，陈定国于12时30分抢救无效死亡。朱光元伤势较轻，经积极治疗，后于10月28日康复出院。

9月23日12时30分左右江夏区应急管理局接到110报警平台信息后，于13时16分左右向市应急管理局应急指挥中心进行了报告。13时40分左右，经初步核实后，市应急管理局分别向市委、市政府、军运指挥部及省应急管理厅书面报告了事故情况。15时30分左右，市应急管理局对事故进行了续报。

三、事故伤亡及直接经济损失情况

**（一）事故伤亡情况**

事故造成3人死亡，1人受伤，名单如下：

1.死者邓克树，女，51岁，恩施市咸丰县人。

2.死者陈定国，男，43岁，武汉市江夏区人。

3.死者朱光国，男，45岁，武汉市江夏区人。

4.伤者朱光元，男，40岁，武汉市江夏区人。

**（二）直接经济损失情况**

事故直接经济损失总计391.06万元，具体如下：

1.三名死者善后赔偿款合计380万元。

2.伤者目前已康复出院，产生治疗费用及受伤赔付约为11.06万元。

## 四、技术分析情况

### 事故调查组委托中钢集团武汉安全环保研究院有限公司进行了技术分析，形成了江夏区“9•23”较大中毒和窒息事故技术报告，有关情况如下：

### （一）现场勘察情况

### 2019年9月23日上午11时30分左右，凤杨大道K25+085左幅（南边）排污检查井（编号：WL106）发生一起窒息事故。排污检查井外形尺寸为DN700，井深7.4m，为有限空间。

### （二）事故排污井空气检测分析情况

### 2019年9月24日，分别对江夏区郑店街合力村金龙大街凤杨大道K25+085左幅（南边）事故排污检查井（编号：WL106）、其东侧第一个排污检查井（编号：WL105）的井下6m深处气体及周围环境空气进行了定性分析和定量检测。通过检测，其结果见表1。

**表1  事故排污检查井（编号：WL106）气体定性检测结果**

| **序号** | **采样地点/采样对象** | **定性分析结果** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 事故排污检查井（编号：WL106）井下6m深处气体 | 二氧化碳、甲烷、氧气、氨气 |
| 2 | 事故排污检查井（编号：WL106）周围环境空气 | 二氧化碳、甲烷、氧气 |

根据定性检测结果事故排污检查井（编号：WL106）空气主要成分为二氧化碳、甲烷、氧气、氮气、氨气。根据对事故初步调查、分析，对事故排污检查井空气中二氧化碳、甲烷等引起窒息的物质进行了定量检测分析，并对其氧含量进行了定量检测分析。为了与事故排污检查井外界环境空气成分及含量进行对比，也对其周围环境空气进行了定量检测分析。结果见表2。

| **表2  事故排污检查井（编号：WL106）气体定量检测结果** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采样地点/采样对象** | **成分名称** | **定量检测结果** |
| 1 | 事故排污检查井（编号：WL106）井下6m深处气体 | 二氧化碳 | 1.52%（26133mg/m3） |
| 甲烷 | 0.18%（1125mg/m3） |
| 氧气 | 17.97% |
| - | 氨1.94mg/m3 |
| - | 硫化氢＜0.53mg/m3 |
| 2 | 事故排污检查井（编号：WL106）周围环境空气 | 二氧化碳 | 0.03%（516mg/m3） |
| 甲烷 | 0.0002%（1.25mg/m3） |
| 氧气 | 19.94% |

为了和附近排污检查井中空气成分进行比对，选取了事故排污检查井（编号：WL106）上游第一个排污检查井（编号：WL105）也进行定性分析和定量检测。结果见表3。

| **表3  排污检查井（编号：WL105）气体定性、定量检测结果** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采样地点/采样对象** | **定性分析结果** | **定量检测结果** |
| 1 | 事故排污检查井东侧第一个排污检查井（编号：WL105）井下6m深处气体 | 二氧化碳 | 1.42%（25988mg/m3） |
| 甲烷 | 0.004%（27mg/m3） |
| 氧气 | 19.62% |
| - | 氨4.82mg/m3 |
| - | 硫化氢＜0.53mg/m3 |
| 2 | 事故排污检查井东侧第一个排污检查井（编号：WL105）周围环境空气 | 二氧化碳 | 0.03%（549mg/m3） |
| 甲烷 | 0.0001%（0.67mg/m3） |
| 氧气 | 20.06% |

### （三）二氧化碳、甲烷及氧气特性

**1.** **二氧化碳**

无色无味气体。空气中二氧化碳浓度低于2%时，对人没有明显的危害，超过这个浓度则可引起人体呼吸器官损坏，即一般情况下二氧化碳并不是有毒物质，但当空气中二氧化碳浓度超过一定限度时则会使肌体产生中毒现象，高浓度的二氧化碳则会让人窒息。

窒息原理：高浓度二氧化碳本身具有刺激和麻醉作用且能使肌体发生缺氧窒息。

症状：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用，还兼有缺氧的因素。在中浓度时，头晕将有倒地之势；胸闷，鼻腔和咽喉疼痛难忍，呼吸紧促，胸部有压迫及憋气感；剧烈性头痛、耳鸣、肌肉无力、皮肤发红、血压升高，脉快而强。在高浓度时，突然头晕无法支持而倒地，憋气、呼吸困难、心悸、神志不清、昏迷、皮肤口唇和指甲青紫、血压下降、脉弱至不能触及，瞳孔散大。对光反射消失，全身松软，声门扩大，相继呼吸心跳停止而至死亡，急性期过后有的可留有嗜睡及记忆力减退等症状。

《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）中的第90种物质，在卫生要求方面，其工作场所中的时间加权平均容许浓度（PC-TWA）为9000mg/m3、短时间接触容许浓度（PC-STEL）为18000mg/m3。

**2.甲烷**

无色无味气体，易燃。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触发生剧烈反应。

甲烷毒性甚低，接触高浓度甲烷时引起的“甲烷中毒”，实际上是因空气氧含量相对降低造成的缺氧窒息。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。

**3.氧气**

无色无味助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。氧压的高低不同对机体各种生理功能的影响也不同，缺氧对人体的影响见表4。

**表4 缺氧对人体的影响**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 氧浓度%  （常压时） | 氧分压  （×0.1333224kpa） | 主要表现 |
| 14-16 | 100-120 | 呼吸加深加快，脉率增速脉波加强，血压升高，肢体  肌肉协调动作稍差 |
| 10-14 | 70-100 | 缺乏无力，精神不集中，反应迟钝，思维紊乱 |
| 6-10 | 45-70 | 头晕、头痛、恶心、呕吐、意识朦胧、紫绀 |
| 6以下 | 45以下 | 心率低钝，脉波微弱，血压下降，潮式呼吸或呼吸停顿抽搐，瞳孔扩大继而心跳呼吸停止死亡 |

### （四）有害物质检测结果分析

通过对事故后现场的定性、定量检测结果分析可以看出：

1.从定性检测结果看，事故井内空气成份主要为二氧化碳、甲烷、氨气、氧气及氮气等；与事故井上游第一个排污检查井的空气成份一致。

2.从定量检测结果来看，事故井内空气中的二氧化碳浓度（26133mg/m3）是事故井外界环境浓度的50倍，其值高于《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）规定的18000mg/m3的短时间接触容许浓度（PC-STEL）限值；甲烷浓度（1125mg/m3）是外界环境浓度的900倍，氧含量为17.97%（有限空间作业氧含量合格标准为19.5%~21%，否则必须进行空气置换，直到合格为止）；与事故井上游第一个排污检查井的空气中各类气体浓度基本一致。另外，氨的含量为1.94 mg/m3，远低于《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）规定的30 mg/m3的短时间接触容许浓度（PC-STEL）。

3.该检测结果为事故后进行的检测，在清淤过程中其空气中的甲烷浓度远比检测结果高，氧含量比检测结果更低，会引起中毒和窒息。

五、事故直接原因

事故调查组依据有关法律、法规和规定，以及专家组的事故原因技术分析意见，通过调查取证和综合分析，认为造成事故的直接原因如下：

现场人员未落实有限空间作业安全管理规定，未对排污检查井进行通风置换空气以及检测井内气体成分，作业人员邓克树在未佩戴个人防护用品的情况下，进入含有高浓度二氧化碳、甲烷等窒息性气体和氧含量较低的污水检查井（有限空间）内作业，导致窒息晕倒在井内。陈定国、朱光国、朱光元发现后，没有采取任何防护措施，盲目下井救人，因施救不当亦先后晕倒，造成伤亡进一步扩大。

六、事故管理原因

调查发现相关企业、行业管理部门、区政府在日常管理和监督检查中，存在以下主要问题：

**（一）企业安全生产主体责任不落实**

1.武汉江夏路桥工程总公司作为凤杨大道地下排污管网清淤作业项目施工单位，安全生产管理不到位：**一是**未执行公司内部有关安全生产管理制度。未按照公司《外协单位管理制度》对武汉德乾路桥有限公司进行资质审查和安全监督管理，未签订安全生产管理协议，未督促武汉德乾路桥有限公司落实有限空间作业安全管理规定。未按照《风险评估和控制管理制度》在危险作业前进行专项辨识和评价作业风险。未按照《安全技术交底管理制度》对武汉德乾路桥有限公司进行安全技术交底。**二是**公司内部安全生产管理制度不健全。公司制定的《危险作业安全管理制度》存在内容不全面、不具体的问题，有限空间作业方面缺少作业环境评估、危险有害因素分析、有关安全防护措施以及作业审批等方面内容，未制定有限空间作业安全责任制度和事故应急预案。**三是**清淤作业施工组织不力，在进行地下排污管网清淤作业前，未按要求编制有限空间专项作业方案，未有效督促和指导武汉德乾路桥有限公司落实有限空间作业安全防护措施，现场安全管理不到位。**四是**安全教育培训不到位，在进行清淤作业前，未对作业人员进行安全教育培训，未告知作业场所存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施，事故发生后，现场人员因盲目施救导致伤亡扩大。

2.武汉德乾路桥有限公司作为清淤作业劳务分包单位，安全生产责任不落实：**一是**未取得从事工程施工及劳务分包等方面的行业管理资质及安全生产许可证书，不具备从事相关作业的安全生产条件。**二是**未建立安全生产责任制和安全管理制度。公司正式员工5人，公司未建立安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程和事故应急救援预案，无关于有限空间作业管理的制度、规程和事故应急救援预案。**三是**未对临时聘用人员进行安全教育培训，未告知有限空间作业相关安全操作规定和事故应急措施，公司临时聘用的邓克树、朱光国和朱光元等18人不具备从事有限空间作业相关的安全生产知识，在进行清淤作业时，未采取任何安全防护措施，且在事故发生后，盲目施救导致伤亡扩大。**四是**现场安全管理不到位，未安排专人负责现场安全管理，作业前未进行危险有害因素辨识，未制定有限空间作业方案，未在作业现场设置明显的安全警示标志和警示说明，未给作业人员配备必要的安全防护用品和应急装备。

**（二）政府及监管部门履行安全监管责任不到位**

1.江夏区交通运输局作为交通建设行业领域主管部门，同时也作为凤杨大道地下排污管网清淤作业项目业主单位，未严格履行安全监管责任：**一是**未严格督促和指导武汉江夏路桥工程总公司按要求组织进行清淤作业，对不具备安全生产条件的武汉德乾路桥有限公司承揽清淤作业的情况未提出异议和制止，工作安排组织不到位，工作程序不规范。**二是**落实全市“迎大庆、保军运”战时期间安全生产隐患排查和专项整治要求不到位，未对凤杨大道地下排污管网清淤作业有关工作进行安全监督检查，未能及时发现清淤作业项目存在的安全隐患，隐患排查治理工作不力。

2.江夏区公路管理局作为武汉江夏路桥工程总公司上级主管单位，未有效督促和指导所属单位安全生产工作，未严格落实“迎大庆、保军运”战时期间安全生产隐患排查和专项整治要求，未对所属单位承揽的凤杨大道地下排污管网清淤作业项目开展监督检查，未能及时排查发现该清淤作业存在的安全隐患，隐患排查治理不到位。

3.江夏区人民政府作为属地政府，安全生产属地监管责任落实不到位，特别在全市“迎大庆、保军运”战时期间，对辖区交通建设领域安全生产隐患排查和专项整治工作督促指导不到位，对区交通运输局隐患排查治理不力失察。

七、事故性质、责任区分及处理建议

经调查认定，武汉市江夏区郑店街“9·23”较大中毒和窒息事故是一起较大生产安全责任事故。依据有关法律、法规和规定，事故调查组建议对事故处理如下：

**（一）建议移送司法机关追究刑事责任的人员**

鉴于武汉德乾路桥有限公司法定代表人陈爱国和武汉江夏路桥工程总公司凤杨大道地下排污管网清淤作业项目现场负责人张松未落实安全生产责任，造成人员伤亡惨重，财产损失重大，涉嫌刑事犯罪，建议由司法机关对两人依法追究刑事责任。对于张松履职尽责方面的有关线索，已移交武汉市纪委监委江夏区郑店街“9·23”较大中毒和窒息事故责任追究审查调查组，由纪委监委按照干部管理权限和相关责任追究的规定提出处理意见。

**（二）建议给予党纪政务处分的人员**

对于在事故调查过程中发现的地方党委政府、行业主管部门和有关单位其他公职人员等13人在履职尽责方面的问题，已将相关线索移交武汉市纪委监委江夏区郑店街“9·23”较大中毒和窒息事故责任追究审查调查组，由纪委监委按照干部管理权限和相关责任追究的规定提出处理意见。

**（三）建议给予行政处罚的企业和个人**

根据《安全生产法》有关规定，建议由市应急管理局对事故责任单位和主要负责人实施行政处罚。

**（四）其他处理建议**

责成江夏区人民政府向市人民政府作出深刻书面检查。

八、事故整改及防范措施

**（一）时刻警钟长鸣，切实提高抓好安全生产工作的政治责任感和历史使命感。**安全生产工作事关人民群众生命财产安全，事关社会安全稳定发展大局，各区、各部门和企业要深刻汲取江夏区郑店街“9·23”较大中毒和窒息事故教训，进一步提高政治站位，牢固树立安全生产红线意识和安全发展理念，时刻筑牢安全生产思想防线，全面贯彻落实习近平总书记关于安全生产工作的重要讲话和批示指示精神，严格按照“三个责任”和“三个必须”的要求，不折不扣抓好各项工作落实落地，切实推动安全生产形势持续稳定好转。

**（二）强化安全监管，切实加强有限空间作业安全管理工作。**各区、各部门要进一步深化有限空间作业安全条件确认和检查工作，进一步摸清辖区及行业领域涉及有限空间作业的企业底数和安全管理现状，强化监管执法和安全检查，推动企业落实安全生产主体责任，强化有限空间作业现场安全管理，有效防范事故发生。各企业要严格按照国家有关法律法规和规范要求，进一步建立健全有限空间作业安全责任制度和安全操作规程，落实有限空间作业风险辨识、人员安全教育和事故应急培训，按要求配备必要的安全防护用品和事故应急装备，有针对性开展有限空间作业事故应急救援演练，切实增强作业人员安全防范意识和应急救援能力。

**（三）强化资质审核，切实加强劳务分包单位安全管理。**要进一步规范工程发包分包行为，严格审核相关单位资质，严禁将施工作业项目发包给不具备安全生产条件或相应资质的单位和个人。要按规定签订安全生产管理协议，进一步明确发包与承包单位安全生产管理职责，要加强对分包单位作业现场的安全管理，定期进行安全检查，发现安全问题，应当及时督促整改到位。要进一步加强作业人员安全教育培训，认真执行在作业前的安全技术交底，保证从业人员具备必要的安全生产防护知识，确保作业人员了解现场存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

**（四）坚持问题导向，切实抓好安全生产隐患排查和风险管控工作。**要全面落实全市“迎大庆、保军运”战时期间安全生产隐患排查和专项整治工作要求，要持续深化重点领域安全生产隐患排查，全面分析研判辖区和行业领域重大风险点，层层压实安全防范责任。要牢固树立“隐患就是事故，事故必有责任，责任绝不放过”的意识，切实强化隐患排查治理和事故防控措施。要认真学习传达和贯彻落实《关于进一步强化安全生产责任和责任追究的意见（试行）》有关精神，将重大隐患作为事故进行追责问责，通过严厉的问责和处理措施，加大责任倒逼力度，有效推动安全生产责任落实。

武汉市“9·23”较大中毒和窒息事故调查组

2019年11月