**杭州市环境集团有限公司天子岭循环经济产业园“1·14”厌氧罐较大爆炸事故调查报告**

2020年1月14日12时45分许，位于拱墅区半山镇石塘村的杭州市环境集团有限公司（以下简称杭州环境集团）天子岭循环经济产业园的餐厨（厨余）资源化利用工程4号厌氧罐，在施工过程中发生沼气爆炸（以下简称“1·14”爆炸事故），造成3人死亡，直接经济损失约748万元。事故发生后，市、区政府领导及相关部门第一时间赶赴现场，组织指挥抢险搜救及善后处理工作，并聘请化工救援专家，对相邻其它3座厌氧罐采取应急措施，排放清除罐内沼气，彻底消除安全事故隐患。1月16日，省安委办对“1·14”爆炸事故查处实行挂牌督办；1月17日，市安委会召开全市安全生产工作会议通报事故情况，市城投集团作了表态发言。

事发当日，依据《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）和《杭州市生产安全事故报告和调查处理规定》（杭政函〔2009〕312号）等规定，经市政府批准，成立由市应急管理局牵头，市公安局、市总工会、市建委、市生态环境局、市城管局派员并邀请市纪委（市监委）参加的杭州环境集团有限公司天子岭循环经济产业园“1•14” 厌氧罐爆炸事故调查组（以下简称事故调查组），并委托省安全生产科学研究院组织相关专家提供安全技术保障。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，通过深入事故现场勘验、调查询问当事人、查阅收集相关资料、专家技术分析和事故模型建立等方法，查明了事故发生的经过、直接原因和间接原因,人员伤亡和财产损失情况，认定了事故的性质和责任，提出对有关责任人员和责任单位的处理建议，并针对问题提出防范措施建议。

一、基本情况

（一）企业基本情况

1.杭州环境集团，为项目建设单位。成立于2010年07月23日，法定代表人张剑锋，注册资本4亿元；住所地位于拱墅区临半路138-1号1幢101室，为有限责任公司。经营范围：城市生活垃圾收集运输处置，环保工程施工等。

2.维尔利环保科技集团股份有限公司（以下简称维尔利集团），为项目设施设备安装单位。成立于2003年02月12日，法定代表人李月中，注册资本81411.283万元，住所地位于江苏省常州市汉江路156号，为股份有限公司（上市）。经营范围：环保设备工程的设计、集成、制造、销售、施工承包与安装等；具有环保工程专业承包壹级资质证书，资质证书号D232062381。

3.常州盛裕环保工程有限公司（以下简称盛裕环保公司），为机电设备安装分包单位。成立于2019年06月10日，法定代表人杨喜凤，注册资本为1000万元，住所地位于常州市金坛区尧塘镇亿晶路6-2号，为有限责任公司。经营范围：环保工程施工等，无机电设备安装资质。

4.常州润成环境科技有限公司（以下简称润成环境科技公司），为机电设备实际安装单位。成立于2014年07月02日，法定代表人钱俊，注册资本2000万元，住所地位于常州市金坛市金坛区金胜东路230号，为有限责任公司。经营范围：环保工程；机电设备安装工程的设计、承包、安装施工等，无机电设备安装资质。

5.浙江天成项目管理有限公司（以下简称天成管理公司），为项目监理单位。公司成立于2002年12月19日，法定代表人胡炜灿，注册资本1016万元，住所地位于拱墅区湖墅南路260号综合大楼9楼，为私营有限责任公司。经营范围：建设工程项目监理等；具有房屋建筑施工监理甲级、机电安装工程监理甲级资质证书。

（二）工程基本概况

1.工程项目情况。

天子岭循环经济产业园（静脉产业园区）是集“城市服务、产业集聚、技术集成、科教宣传、示范辐射”等多种功能为一体的循环经济产业示范基地；基地以系统推进垃圾“三化”工作为主要抓手,对摆脱城市固体废弃物处置困境，提高废弃物资源化、无害化利用水平具有重要作用。

E-03地块餐厨（厨余）资源化利用工程(以下简称天子岭餐厨工程) 是产业示范基地的一个项目，位于拱墅区半山石塘村320国道东南侧。工程项目总面积为18342平方米，建筑面积为5370平方米，总投资约1.16亿元，主要由餐厨垃圾预处理车间、厌氧进出水灌区、厌氧罐、脱氧罐、CJR反应罐、反硝化罐、油罐区、冷却塔、锅炉房、沼气柜等组成；建成后每日可处理餐厨垃圾250吨、地沟油25吨。

2.工程项目审批情况。

2016年5月18日，市发改委批复下发杭发改〔2016〕36号项目建议书，9月27日通过市环境保护局建设项目环境影响评价，11月16日，市发改委下发可行性研究报告批复；2018年1月12日，市国土局颁发用地预审意见（批后修改），5月15日完成项目稳评工作后报市维稳办备案，6月，市委将该项目纳入落实中央环境保护督察整改项目（市委发〔2018〕17号第七项明确项目责任单位为市城管委），8月21日，市规划局核发项目方案、初步设计二合一批复，11月30日，市国土局下发建设用地批准书，12月11日，市建委核发建筑工程施工许可证，12月12日正式开工建设。

3.工程承发包情况。

2016年12月26日，杭州环境集团采用EPC模式公开招标，由维尔利集团牵头，浙江顺泰工程建设有限公司、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司组成的联合体以1.16亿元中标。维尔利集团负责该工程设备安装与调试，浙江顺泰工程建设有限公司负责项目土建，上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司负责项目设计；监理单位为浙江天成项目管理有限公司。

2019年8月15日，维尔利集团与盛裕环保公司签订了天子岭餐厨工程项目机电安装施工分包合同，由盛裕环保公司负责安装项目机电设备、管路系统、电气系统、自控系统等，工程分包价款为582万元，工期为120天。盛裕环保公司签订分包合同后，将部分项目违规交给润成环境科技公司负责安装。盛裕环保公司和润成环境科技公司均无机电安装资质。

4.餐厨垃圾环保处理工艺流程情况。

餐厨垃圾环保处理工艺分六步：一是餐厨垃圾收运车辆经称重进入卸料大厅，送至接收料斗。二是对餐厨垃圾进行沥水、分选、破碎、制浆处理，分离塑料、金属等杂物，将剩余食物制成浆料。三是对浆料高温加热和机械搅拌，进入固液分离机挤压，分离成有机浆液和无机废渣；无机废渣运至园区填埋，有机浆液经除砂、蒸煮加热处理。四是使用三相提油机进入提油工序。五是提油后有机污水和固渣经混合后输入进水池。六是将进水池物料打入厌氧罐，加入污泥和菌种生化处理后产生沼气，输送至园区沼气发电厂。

5.厌氧罐施工及调试情况。

天子岭餐厨工程涉事厌氧处理系统由厌氧进水池、厌氧罐、后发酵罐等组成。其中，钢结构厌氧罐共有4座，呈南北一字纵向分布，由南向北依次按1到4编号，每座罐高19.6米，直径7.7米，容积852立方米。维尔利集团于2019年9月中旬开始施工，11月中旬完成罐体制作并测试。根据设计方案，在制作厌氧罐体穹顶时，预留1只100毫米、3只150毫米管口；其中100毫米管口用于安装透明观察窗，3只150毫米管口分别为沼气检测口、沼气出口、正负压保护器。事发时除正负压保护器因缺货未安装外，罐体其它设备均已安装到位。

2019年12月26日，由杭州环境集团组织维尔利集团、天成公司、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、浙江中材工程勘测设计有限公司等五方联合初验收。初验收结论为：该工程仍存在较多的收尾工作未完成，待全部工作完成后进行工程预验收。在2019年12月18日至2020年1月6日期间，维尔利集团向3号、4号厌氧罐分别注入污泥活性物130吨，并进行升温驯化处理。2020年1月12日，维尔利集团项目负责人朱留华通知盛裕公司实际控制人高瑞，要求派人安装厌氧罐正负压保护器；因现场无安装作业人员，便临时从润成公司抽调6名作业人员，班长高坤林和另外5名工人分别于12日、13日到达工地。

二、事故发生经过、救援处理及善后处理情况

(一)事故发生经过

2020年1月14日7时30分左右，润成公司员工高坤林、吴兴大、蒋小军、庄建军、柳国平、吕锁庆等6人，到天子岭循环经济产业园安装厌氧罐顶正负压保护器，作业人员将电焊机、切割机、不锈钢管等设备和材料运到厌氧罐区外道路上，而后蒋小军、庄建军、吴兴大从4号厌氧罐开始，分别测量4号、3号、2号厌氧罐顶部正负压保护器安装尺寸，电焊工柳国平在厌氧罐区外道路上切割、焊接钢管，吕锁庆做辅工负责运送材料，上午大约作业至11时30分。12时30分左右继续施工作业，蒋小军、庄建军、吴兴大到4号厌氧罐顶安装正负压保护器，12时45分左右，4号罐突然发生爆炸，罐顶被掀开，3名作业人员被爆炸气流掀到约150米以外的山坡上，当场死亡。

（二）应急救援过程

1月14日下午1时左右，市应急管理局接到市城投集团电话报告：杭州环境集团天子岭循环经济产业园餐厨工程4号厌氧罐在施工过程中发生爆炸，造成3人死亡。

接报后，市应急管理局、市公安局、市生态环境局、市城管局、市总工会等部门相继赶赴现场参与救援处置。为防止事故相邻3座厌氧罐发生次生爆炸事故，1月15日，市应急管理局请示省应急管理厅紧急协调长兴矿业应急救援队及相关化工专家，到事故现场开展应急处置工作。救援队及时打开罐顶安装孔，排放罐内甲烷气体，进行送风置换、灌水清洗、处理料仓存料，每间隔2小时监测孔口甲烷气体浓度，至1月23日21时40分，彻底消除事发现场安全隐患。

（三）善后处理情况

事发后，杭州环境集团第一时间成立事故善后工作小组，开展事故后续处置工作。2020年1月16日，维尔利集团与3位受害家属签订赔偿协议。3月20日，杭州环境集团聘请杭州泰鸽安全科技有限公司对事故厌氧罐区进行复工前安全评估，确认符合施工安全条件后，于22日恢复现场施工。

三、事故原因分析

据事故现场勘察取证、专家技术分析和相关调查证实：4号厌氧罐内危险物质主要为甲烷（沼气），罐内甲烷与空气混合后遇点火源而引发爆炸。经综合分析判断，厌氧罐附近可能存在雷电、电气线路设备设施漏放电、静电火花放电、电焊作业和明火等五种点火源。

经调查分析：一是通过现场调查，根据气象资料和询问相关人员，排除雷电点火源可能。二是根据涉事厌氧罐电气线路设备设施均按防爆要求布设，排除电气漏放电点火源可能。三是涉事厌氧罐与基础地基均有大量固定螺栓连接，接地导电符合要求，排除静电累积造成点火源可能。四是3号厌氧罐顶部留存有zx7-400D型直流逆变弧焊机一台、电焊护目镜和部分电焊条，但未发现使用痕迹；对山体上发现疑似4号罐顶部的zx7-400D型直流逆变弧焊机勘察证实，该电焊机断路器开关处于关闭状态，现场未发现有电源连接线；事发时未进行电焊作业，可排除电焊点火源可能。五是在3号厌氧罐顶部发现利群牌香烟和红色打火机，并从4号厌氧罐底部附近地面发现残留烟头，市公安局DNA检测报告证实烟头生物遗留属于死者蒋小军。经询问证实，死者庄建军在抵达杭州当晚购买该品牌香烟，事发当天在现场进行了分发。死者蒋小军、庄建军、吴兴大均有抽烟习惯。综上分析认为：在排除了其余四种点火源的可能性后，导致事故发生的点火源可能性仅剩一种，即吸烟产生的明火。

（一）直接原因

维尔利集团负责施工安装4号厌氧罐体设备过程中，在未完成罐顶正负压保护器安装情况下，加入具有厌氧菌成分污泥活性物进行试运行，导致在罐内发酵产生甲烷（沼气）集聚，与空气混合形成爆炸性气体并达到爆炸极限，遇现场作业人员吸烟产生明火引发爆炸事故。

（二）间接原因

1.维尔利集团、盛裕环保、润成科技等施工单位安全生产主体责任不落实。

（1）违规发包。维尔利集团将专业承包项目发包给无资质的设备安装单位盛裕环保，盛裕环保又将设备安装指定给同样无资质的润成环境科技公司。

（2）施工组织管理不严格。维尔利集团未按设计方案完成罐体安全附件安装，便注入污泥活性物，形成边驯化边安装附件的交叉作业环境，人为造成安全隐患；在组织安装时，未根据危险作业环境制定专项安装方案，施工现场未配备安全管理人员，现场无组织指挥人员；聘用无资质项目经理负责工程管理；电焊工在危险场区抽烟，冒险作业。

（3）安全生产教育培训不到位。现场施工人员安全意识淡薄，维尔利集团在明知厌氧罐内存在沼气遇明火容易发生爆炸的情况下，未对作业人员进行必要的安全教育培训和安全技术交底，只用手机微信及口头简单交待，致使作业人员对现场危险因素辩识不足。

2.浙江天成项目管理有限公司监理工作职责不落实。

施工安全监理不力，监理工作职责形同虚设。未及时发现维尔利集团存在违规发包、更换聘用无资质的项目经理等问题；未有效督促施工单位按规定建设流程加入污泥混合物和落实危险场区严禁吸烟等各项安全规章制度。

3.杭州环境集团建设主体责任不落实。

杭州环境集团未能有效督促各方履职尽职，组织隐患排查工作不力。未有效督促维尔利集团及天成公司认真履行职责和合同，对维尔利集团违约分包、以包代管、更换聘用无资质项目经理、提前向厌氧罐内加入污泥驯化处理等违规行为失察失管。

4.主管及行业部门安全工作管理、指导、督促不到位。

（1）市城投集团，落实安全生产责任制不到位，贯彻执行国家安全生产法律法规及市政府相关部门要求不力，对建设项目施工过程中存在的诸多违规问题失察失管。

（2）市建委，作为市政基础设施建设的主管部门，未认真贯彻执行相关法律法规及市政府要求，对市政基础设施建设督促、指导不到位。

（3）市城管局，作为项目牵头责任单位和行业主管部门，在统筹协调项目推进过程中未及时督促相关部门履行职责做好安全生产工作。

四、事故性质

经调查认定，杭州市环境集团有限公司天子岭循环经济产业园“1·14”爆炸事故是一起较大生产安全责任事故。

五、对事故有关责任人员及责任单位的处理建议

（一）不予追究刑事责任人员

1.润成环境科技公司电焊工蒋小军或庄建军或普工吴兴大，因吸烟产生明火点燃4号厌氧罐内甲烷引发爆炸，对事故负有直接责任，鉴于以上3人均已在事故中死亡，故不予追究刑事责任。

（二）建议追究刑事责任人员

2.朱留华，维尔利集团天子岭餐厨环保工程项目负责人,不认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，安全教育培训不严格，未按设计安装厌氧罐附件，未按规定程序向厌氧罐内注入污泥，未落实安全技术交底，施工现场未配备安全管理人员，未安排专人组织指挥，危险场区未禁止施工作业人员吸烟，对事故负有主要安全管理责任，建议司法机关依法追究其刑事责任。

3.史涌建，润成环境科技公司天子岭餐厨环保工程项目负责人，无资质证书，未认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，安全教育培训不严格，未落实安全技术交底；对新来的电焊作业人员未进行必要的安全教育，未安排专人组织指挥，未有效督促落实危险作业场区严禁抽烟等安全生产规定，对事故负有主要安全管理责任，建议司法机关依法追究其刑事责任。

4.高瑞，盛裕环保公司实际控制人，履行工作职责不认真，安全生产检查不严格，安全生产规章制度不落实，安全生产教育培训不到位，未有效督促落实安全技术交底，施工现场未配备安全管理人员，未安排专人组织指挥，未有效督促落实危险作业场区严禁抽烟等安全生产规定，对事故负有领导责任，建议司法机关依法追究其刑事责任。

5.高坤林，盛裕环保公司天子岭餐厨环保工程安装班班长，未认真履行工作职责，安全生产规章制度不落实，施工安全管理不严格，安全生产教育不到位，未有效制止作业人员在危险场区吸烟的不安全行为，未对电焊工进行必要的安全技术交底，对厌氧罐内存有沼气的危险因素辨识不足，未采取有效安全防范措施，对事故负有直接安全管理责任，建议司法机关依法追究其刑事责任。

（三）对有关人员及单位的处罚建议

6.胡鑫鑫，维尔利集团技术部经理,没有认真履行工作职责，安全技术管理不严格，安全生产检查不仔细，事故隐患排查整治不到位，未针对危险作业环境制定专项施工方案；未落实安全技术交底；未按规定程序加入污泥驯化处理，形成边运行边安装附件的交叉作业环境，人为造成安全隐患，对事故负有管理责任，建议该公司根据安全生产责任制规定给予其相应处罚。

7.赵永学，天成管理公司安装监理工程师，没有认真履行工作职责，施工安全监理不严格，督促事故隐患整改不力，未有效督促施工单位落实安全技术交底；未有效督促维尔利集团按规定程序注入污泥驯化；未有效督促施工单位针对危险作业环境制定专项方案，对事故负有监理责任，建议该公司根据安全生产责任制规定给予相应处理。

8.李月中，维尔利集团董事长、法定代表人。作为企业主要负责人，没有认真履行工作职责，施工安全管理不严格，安全教育培训不认真，事故隐患排查整治不到位，违规发包，未有效督促针对危险作业环境制定专项安装方案；未有效督促落实安全技术交底；未有效督促施工安全管理人员深入现场组织指挥，对事故负有主要领导责任，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》相关规定，建议应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产法》相关规定给予行政处罚。

9.天成管理公司，施工安全监理不严格，督促事故隐患整改不力，未及时发现维尔利集团违法分包行为以及聘用无资质的项目经理；未有效督促维尔利集团按规定程序加入污泥驯化处理，对事故负有单位监理责任，建议建设行政管理部门根据相关安全生产法律、法规的规定给予行政处罚。

10.维尔利集团，安全生产责任不落实，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不彻底，安全教育培训不到位，将专业承包项目发包给无资质的安装单位，未按设计方案完成罐体安全附件安装便注入污泥活性物，施工现场未配备安全管理人员，未针对危险作业环境制定专项安装方案并落实安全技术交底，对事故负有单位管理责任，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》相关规定，建议应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产法》相关规定给予行政处罚。

11.杭州环境集团，作为工程建设单位，建设主体责任不落实，组织隐患排查整治工作不力，未能有效督促各方履职尽责以及遵守合同约定，对维尔利集团违约分包、以包代管、更换聘用无资质项目经理、提前向厌氧罐内注入污泥驯化处理等违规行为失察，对事故负有建设单位管理责任，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》相关规定，建议应急管理部门根据《中华人民共和国安全生产法》相关规定给予行政处罚。

12.市城投集团，作为杭州环境集团的主管部门，落实安全生产责任制不到位，贯彻执行国家安全生产法律法规及市政府相关部门要求不力，对下属单位建设项目施工过程中存在的诸多违规问题失察失管，建议责成市城投集团向市政府作出深刻检查。

13.市建委，作为杭州市建设行政主管部门，贯彻执行国家安全生产法律法规及市政府要求督促、指导不到位，建议责成市建委向市政府作出深刻检查。

14.市城管局，作为依据市委发〔2018〕17号文件第七项明确的工程项目牵头责任单位，在统筹协调推进过程中未及时督促相关部门履行职责做好安全生产工作，建议责成市城管局向市政府作出深刻检查。

（三）建议给予党纪政务处分和组织处理人员

根据《中国共产党纪律处分条例》《中华人民共和国公职人员政务处分法》《地方党政领导干部安全生产责任制规定》《事业单位工作人员处分暂行规定》等规定，建议对以下人员予以党纪政务处理。

14.邵胜波，中共党员，杭州环境集团工程部主管。未认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，未有效督促维尔利集团按规定程序注入污泥驯化处理、制定落实专项施工方案和安全技术交底，对事故负有管理责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

15.张贵宝，中共党员，杭州环境集团工程部副经理。未认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，未有效督促维尔利集团按规定程序注入污泥驯化处理、制定落实专项施工方案和安全技术交底，对事故负有管理责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

16.杨海本，中共党员，杭州环境集团副总经理，分管工程建设。未认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，未有效督促维尔利集团按规定程序注入污泥驯化处理、制定落实专项施工方案和安全技术交底，对事故负有分管领导责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

17.叶建梁，中共党员，杭州环境集团总经理，全面负责安全生产工作。未认真履行工作职责，施工安全管理不严格，事故隐患排查整治不到位，未及时检查发现维尔利集团违法分包行为以及聘用无资质的项目经理；未有效督促维尔利集团严格履行合同契约和落实各项安全生产规章制度，对事故负有主要领导责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

18.金兴平，中共党员，市城投集团工程建设部部长，负责工程建设。履行工作职责不认真，施工安全管理不严格、不到位，事故隐患排查整治不力，安全生产检查不到位，未有效督促杭州环境集团落实建设工程施工安全生产规定，对事故负有部门管理责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

19.吴桂才，中共党员，市城投集团副总经理，分管工程建设。不认真履行工作职责，未有效督促杭州环境集团落实安全生产责任制和各项安全生产规定，对事故负有分管领导责任，建议移送纪检监察机关根据相关规定追究其党政纪责任。

六、事故整改措施建议

（一）认真吸取事故教训，切实落实企业安全生产主体责任

1.维尔利集团要举一反三深刻吸取事故教训，要按照法律法规要求，认真落实总承包单位的安全工作职责，认真履行双方签定的安全协议合同，严禁违规分包、以包代管等行为的发生，要从制定专项方案、安全技术交底、电焊动火审批、加料调试程序、施工安全检查、落实安全规定、安全隐患整改等细节入手，切实加强安全管理，及时发现消除安全生产隐患，切实把事故隐患消灭在萌芽状态。

2.盛裕环保公司和润成环境科技公司要根据本单位安全工作特点，采用多种形式及时组织开展安全教育培训活动，尤其要加强电焊施工作业等特种作业人员的安全生产教育培训，定期组织专业技能安全考核。同时，要切实加强施工现场管理，配备安全管理人员，督促落实安全生产责任和各项安全规定，严禁非法承揽工程，严禁无资质上岗，严禁在危险场区吸烟，确保施工安全。

3.天成管理公司要认真履行安全监理工作职责，深入施工现场督查，严格落实监理旁站制度，督促施工单位落实三级安全教育制度和规范化管理，制定落实专项施工方案和安全技术交底，严格遵守电焊动火作业审批制度，严禁违规分包，切实履行安全协议合同，及时发现纠正存在问题，确保安全生产。

（二）切实履行企业主管工作职责，督促企业落实安全生产责任

市城投集团要加强对所属企业、总包单位、监理单位的安全生产教育，定期组织召开安全生产例会，分析安全生产形势，制定落实安全工作措施，层层分解安全工作责任，全面掌握安全生产动态，及时发现纠正违规分包、以包代管、包而不管、无资质上岗、安全生产规章制度不落实等问题，督促各方认真履行职责，严格执行施工安全规则和操作规程，切实落实安全生产主体责任。

（三）严格落实政府部门责任，形成齐抓共管合力

建设、城管、生态环境等部门及属地政府要严格按照“管行业必须管安全，管业务必须管安全，管生产经营必须管安全”的相关规定，认真履行各自安全生产工作职责，加强安全生产检查，形成齐抓共管合力，共同推动落实安全生产责任落地落细落实。

发布日期: 2020-10-16