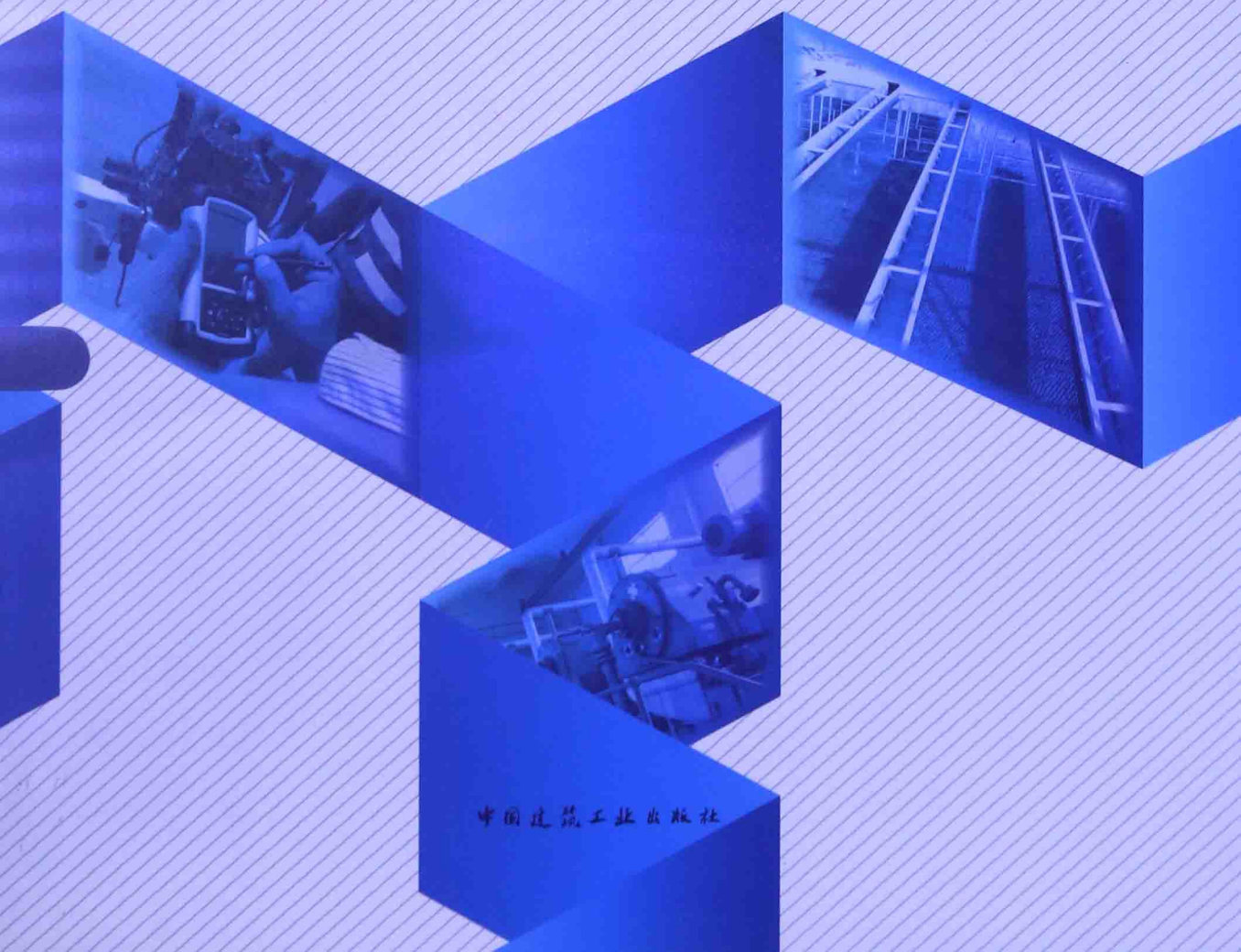


供排水 典型案例汇编

深圳市水务（集团）有限公司 © 组织编写



中国建筑工业出版社

供排水 典型案例汇编

深圳市水务（集团）有限公司 © 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

供排水典型案例汇编 / 深圳市水务(集团)有限公司组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.12
ISBN 978-7-112-17209-2

I. ①供… II. ①深… III. ①给水工程—案例—汇编 ②排水工程—案例—汇编 IV. ①TU991

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第196045号

本书共4篇, 包括供水篇、污水处理篇、管网篇和供水营销篇, 共汇集整理了114例供排水典型案例, 涉及原水水质、水质化验、制水工艺、供排水调度、设备管理与维修、爆管抢修、路面塌陷处置、违章查处、投诉处理等业务领域。每个案例的结构基本统一, 分为事件描述、原因分析、经验总结三个部分。案例图文并茂, 对事件经过描述清晰, 原因分析详细具体, 经验总结全面深刻。对于从事水务行业的工作者来说, 该汇编是一份非常实用的专业资料, 有很好的参考借鉴价值。

责任编辑: 于 莉 田启铭
责任设计: 张 虹
责任校对: 张 颖 姜小莲

供排水典型案例汇编

深圳市水务(集团)有限公司 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 12 $\frac{1}{4}$ 字数: 216千字

2015年2月第一版 2015年2月第一次印刷

定价: 88.00元

ISBN 978-7-112-17209-2

(25990)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

组织编写单位：深圳市水务（集团）有限公司

编写委员会：

主 审：韩德宏

主 核：刘南安

主 编：杨小文

编写组组长：邹启贤 吴彦辉 黎洪元 张 剑 刘江丽

成 员：钟昊亮 刘 波 牛建敏 刘奋强 李一璇 曾文院
廖思帆 田 恒 罗 伟 郭颂明 颜少玫 赵树林
凌发建 廖建辉 陆宇尘 付铁军 赵 军 李土雄
梁有伟 黄文章 陈坤杰 黄会静 周 岩 王 海
孔 静 颜 浩 全继萍 李敏杰 张 治 钟 雯
廖 群 廖 岚 马云鹏 李 璐 戴立平 蔡 敬
翁瑞钢 郭克新 葛彦桦 高 珊 方 毅 梁 明
王 波 唐业梅 邓健贵 石科平 李 集 李冬梅
陈均贤 李科霖 李勇科 成 斌 朱水钦 刘 秀
严 勇 杨丽芳 杨雪城 杨靖波 吴福海 何集永
宋育哲 张子勇 张晓燕 陈 超 林烜彪 易 欣
岳 奎 周贯电 农晋琦 周晓凤 郑 烨 郑军朝
孟 华 胡 勇 胡 翔 胡小林 钟艳萍 秦 雯
黄小文 曹 宇 梁文波 梁真毓 彭国强 曾 鸣
蔡蔚平 谭新荣 黎富繁 潘海文

审查组组长：马铁钢 周 勇 蔡 倩 张德浩 成 华 黄凌军

成 员：王秋生 陈 华 陈立新 谭相明 李红源 王庆娇
柴培英 雷菊霞 黄 剑 王长平 尹学康 戴剑明
曲志军 何 谐 段清贤 吕 伟 刘文彬 孙利忠
徐维发 徐洪福 蔡 蕾

序 言

当前，我国正处在工业化和城镇化快速发展的关键阶段，根据先行国家的经验，必将面临社会、环境、资源等问题集中爆发的严峻挑战，水问题已成为重中之重，是我国最大的民生问题，而城市层面的供水与排水因影响人口多、关系经济发展与城市建设，更为关键，日益受到城市及国家管理者的重视。十八大报告明确提出要改善民生，建设生态文明和美丽中国，在此要求下，如何进一步做好城市供排水管理、保障民生与公共安全已成为迫切需要解决的问题。

作为国有公用事业型企业和国内领先的综合水务服务商，深圳水务集团充分发挥国企基础性、公共性、先导性作用，深入思考、认真研究城市供排水管理这一重大课题，并充分利用中外合资企业的管理、技术等优势，在多年改革与发展实践中，探索建立起科学、规范、切合实际的供排水生产、运营与管理机制，在提供优质、高效的供排水服务，保障城市饮用水安全与排水安全，净化水环境等方面取得了显著成就，为推动深圳城市的建设与发展作出了积极贡献。他们将此经验总结提炼，写成此书。这本书是新形势下我国城市供排水管理最新、最贴近生产一线的实践，我想，其立足深圳这座改革前沿城市和国际化大都市，依托于深圳水务（集团）有限公司优秀的运营团队与丰富的管理经验，并有大量来自一线的鲜活实例和多角度、深层次、专业化的解读，这将对我国其他城市，特别是部分基础设施建设不够完善的中小城市如何推进供排水基础设施建设、强化管理、提升供排水服务水平具有十分重要的借鉴意义，这也是本书的核心价值所在。

目 录

经过多年的改革发展，我国城镇供排水行业取得了令人瞩目的发展成就，积累了许多宝贵经验和有益教训，亟需我们总结、推广和传承。为此，住建部深入调查研究，在上述方面做了大量探索和实践，颁布了《城镇排水与污水处理条例》等行业条例，希望充分引起社会各界特别是城镇管理者对城镇供排水工作的高度重视，同时对我国城镇供排水工作进行有效指导与帮助。作为城市供排水生产、运营与管理的主体，供排水企业在探索城市供排水管理方面更具实践优势，在优化自身管理机制、总结优秀管理经验等方面还有许多工作要做。《供排水典型案例汇编》一书的出版是深圳水务集团为推动行业发展所作的有益尝试，这种方式值得推荐。

李 强

2014年6月6日于北京

前 言

随着社会的进步和人民生活水平的提高，市民对城市供排水运营服务的要求越来越高，追求健康、高质量的生活成为广大市民共同的愿望。作为水务运营服务商，在为广大市民提供更加贴心、更高品质供排水服务，进一步完善城市功能的同时，更需要在生产和管理诸多细节上精益求精、深耕细作。为此，深圳市水务（集团）有限公司组织编写了《供排水典型案例汇编》，旨在和业内同行共同分享，以小见大，从中感悟从业的真谛和个中规律。

《供排水典型案例汇编》一书，共分4章，包括供水篇、污水处理篇、管网篇和供水营销篇，共汇集整理了深圳水务（集团）有限公司十多年以来的供排水生产典型案例，共计114例，涉及原水水质、水质化验、制水工艺、供排水调度、设备管理与维修、爆管抢修、路面塌陷处置、产销差控制、违章查处、投诉咨询等业务领域。所有案例均来自生产一线，并经编写组讨论、筛选，具有较高的代表性。每个案例的结构基本统一，分为事件描述、原因分析、总结提高三个部分。案例图文并茂，对事件经过描述清晰，原因分析具体详细，总结提高全面、实用。对于从事水务行业的工作者来说，该汇编是一份非常实用的专业资料，对完善城镇供排水基础设施建设、强化管理、提升供排水服务水平具有较高的参考价值。

本书在编写过程中，得到了深圳市水务（集团）有限公司韩德宏董事长、刘南安总经理的悉心指导，以及所有生产单位的大力支持和帮助，在此表示诚挚的谢意！

限于编写组的学识和经验，书中难免错漏，敬请批评指正，我们将会在今后的工作中不断地修改与完善。

编者

2014年6月于深圳

目 录

第1章 供水篇	1
1.1 原水水质	1
1.1.1 原水污染导致出厂水臭味超标	1
1.1.2 原水浊度急剧上升的应急处理	4
1.1.3 原水锰突变的应急处置	6
1.1.4 原水锰突变导致管网水色度升高的应急处置	8
1.1.5 原水水蚤异常增多的应急处置	9
1.1.6 原水贝壳突增导致进水格栅堵塞	11
1.1.7 原水藻类异常增多的应急处置	13
1.1.8 水源异常切换导致原水水质突变	14
1.1.9 藻类突增导致斜管沉淀池除浊效果变差	16
1.2 制水工艺	18
1.2.1 沉淀池红虫过度繁殖的控制	18
1.2.2 活性炭滤池剑水蚤过度繁殖的控制	19
1.2.3 混凝剂投加中断导致浊度异常	21
1.2.4 自用水欠压导致无法正常加氯	23
1.2.5 加氯管产生负压导致加氯量失控	24
1.2.6 消毒剂倒吸导致管网水余氯异常	26
1.2.7 出厂水铝偏高的风险控制	28
1.2.8 二氧化氯消毒副产物偏高的风险控制	29
1.2.9 次氯酸钠投加管堵塞导致加药中断	31
1.3 供水调度	32
1.3.1 城市大面积停电影响供排水生产	32
1.3.2 原水管进空气导致沉淀池出现气浮现象	34

1.3.3 流量计管道滋生贝壳导致流量数据偏差 35

1.4 设备管养 37

1.4.1 消弧线圈整定偏差导致进线电源三相电压不平衡 37

1.4.2 10kV高压断路器故障导致机组无法开启影响供水 38

1.4.3 高压电动机出线柜分闸故障导致无法停机 40

1.4.4 高压柜电缆弧光放电导致电缆受损 41

1.4.5 高压电动机遭雷击受损 42

1.4.6 直流屏遭雷击受损 44

1.4.7 送水泵房PLC柜双电源切换开关故障导致无法供水 45

1.4.8 预臭氧尾气破坏器故障导致配水井无法进水 47

1.4.9 液氯气化不充分引发加氯风险 48

1.4.10 混凝剂配药搅拌机故障导致沉后水浊度异常 50

1.4.11 吸泥车虹吸管设计缺陷导致排泥不畅 51

1.4.12 检修断电导致滤后水倒灌 53

1.4.13 炭滤池出水总管阀门维修失误导致管廊受淹 54

1.4.14 雨水倒灌管廊导致滤池管廊受淹 56

1.4.15 维修作业疏忽导致送水泵房受淹 58

1.4.16 超滤系统进水管道设计缺陷导致震动异常 59

1.5 水质化验 61

1.5.1 Cr⁶⁺化验检测数据失准 61

1.5.2 氨氮化验检测数据失准 62

1.5.3 铝化验检测数据失准 63

1.5.4 培养基营养成分不足导致粪大肠菌群检测结果偏低 64

1.5.5 pH计使用失控导致检测数据异常 65

1.5.6 分析纯硫酸质量不稳定导致化学需氧量检测数据异常 66

1.5.7 实验室LIMS系统软件缺陷导致检测结果误报 67

1.6 其他	68
1.6.1 潜水泵漏电导致作业人员触电	68
第2章 污水处理篇	70
2.1 进水水质	70
2.1.1 大量泥砂冲击导致预处理系统停运	70
2.1.2 工业废水进厂致生物池泡沫富集	72
2.1.3 含油进水导致曝气池溶解氧异常	73
2.1.4 大量泥浆进厂导致污水处理效率下降	75
2.1.5 进水含大量泥砂堵塞格栅导致生产受严重影响	77
2.2 工艺系统	79
2.2.1 大量垃圾渗滤液进厂导致出水超标	79
2.2.2 CASS池曝气头进泥造成停产检修	80
2.2.3 暴雨导致泵站站区受淹	82
2.2.4 高压鼓风机房地下室进水威胁电气设备安全	84
2.2.5 泵站清淤致污水溢流入河	85
2.2.6 降雨后高水位倒灌淹没施工机械	87
2.2.7 排泥管故障导致全厂停止排泥	88
2.2.8 泵站出水渠水位过高导致污水冒出泵站地面	90
2.2.9 污泥外运受阻严重影响出水水质	91
2.2.10 污水处理厂AVS精确曝气优化	93
2.2.11 CASS污水处理厂工艺运行优化	96
2.2.12 CASS工艺生物除磷的优化	97
2.3 变配电系统	99
2.3.1 上游泄洪导致泵站高压设备受淹损坏	99

2.3.2	继电保护装置遭雷击导致高压柜跳闸	101
2.3.3	高压环网柜故障导致泵站停产	102
2.3.4	老鼠进入户外环网柜致突然断电	104
2.3.5	配电间电容故障导致火灾	105
2.4	机电设备	107
2.4.1	暴雨导致粗格栅堵塞	107
2.4.2	箱涵出口水闸故障导致污水漏入河道	109
2.4.3	进水闸门脱落导致单边停产	111
2.4.4	空气出水堰鼓气导致SBR池预沉效果下降	112
2.4.5	空压机故障导致滤池无法正常运行	115
2.4.6	离心机上清液倒灌泵坑导致离心机系统停产	116
2.4.7	螺母脱落导致滤池滤料倾斜	118
2.4.8	木板挡住水泵吸水口导致滤池管廊设备水淹	119
2.4.9	污泥管道过压致阀门爆裂	121
2.4.10	污泥料仓卸泥阀控制失效导致污泥大量泄漏	122
2.4.11	药剂投加设备线路过载导致开关起火	125
2.5	自控仪表	126
2.5.1	高温潮湿天气造成自控设备故障	126
2.5.2	自控画面丢失导致生产无法监控	128
2.5.3	雷击致仪表自控设备故障	130
2.5.4	流量计井渗水致流量计故障	132
2.6	其他	133
2.6.1	施工人员违规操作导致人身伤害	133
2.6.2	线路短路致使污泥槽罐车自燃	134
2.6.3	污泥管阀维修导致可燃气体泄漏	135

第3章 管网篇 137

3.1 设备运行 137

3.1.1 水池进水浮球阀损坏引发泵站被淹事件 137

3.1.2 泵站控制柜故障引发停水事件 138

3.2 水质水压 139

3.2.1 管道未设置排气阀引发水压异常波动事件 139

3.2.2 死水管段引发管网水质事件 142

3.2.3 原水管、自来水管连通处内封板断裂引发管网水质事故 144

3.2.4 供水管道恢复通水阶段误操作引发管网水质事件 145

3.3 爆管抢修 146

3.3.1 水厂出厂供水管爆管事件 146

3.3.2 水库坝下原水管爆管事故 148

3.3.3 瓦奇设备在故障蝶阀抢修中的应用案例 149

3.3.4 气体探漏技术在管网漏点修复中的应用案例 151

3.4 路面塌陷 153

3.4.1 污水井破损引发地面塌陷事件 153

3.4.2 地下管渠CCTV检测案例分析 155

3.4.3 污水管道QV检测案例分析 156

3.5 施工作业 158

3.5.1 截排站泄洪闸控制失灵导致闸体损坏 158

3.5.2 电熔焊机维修中发生触电事故 160

3.5.3 清疏车冲水头伤人事故 161

3.5.4 地下人行通道水淹事故 163

第4章 供水营销篇	165
4.1 降低产销差	165
4.1.1 DMA (District Metered Area) 分区定量漏损控制管理	165
4.2 抄表收费	166
4.2.1 通过理论用水量与实际用水量对比分析查处盗用水	166
4.2.2 通过客户用水量变化查处擅自改变用水性质的行为	168
4.2.3 通过水表抽查发现倒装水表和拨动水表违章用水行为	169
4.3 表务管理	171
4.3.1 因水表前没有安装过滤网导致水表故障	171
4.3.2 因管道内空气导致水表拆卸过程中过滤器钢盖突然飞出	173
4.4 投诉处理	174
4.4.1 因周期换表导致客户家具店被淹	174
4.4.2 管网老化引起的水质发黄投诉	176
4.4.3 客户未用水却产生用水量的投诉	177
4.4.4 因水表超期使用导致水量争议	178
4.5 客户系统	179
4.5.1 因ORACLE数据库故障导致CIS系统服务中断	179
4.5.2 因客服热线故障导致客户来电无法呼入	182
参考文献	183

第 1 章 供水篇

1.1 原水水质

1.1.1 原水污染导致出厂水嗅味超标

1. 事件描述

2009年8月3日，深圳市水务（集团）有限公司（以下简称“集团公司”）接到市水务主管部门通知，某原水上游的各处取水口，水质有明显异味。集团公司水质监测站到现场取样，确认该路原水水质发生突变。随后集团公司立即启动相关应急预案，并组织相关水厂采取应对措施，具体措施如下：

（1）原水调度切换、减产保质及供水范围调整

在水质突变期间，根据各水厂的应急处理能力，采取了调整原水调度及各水厂供水范围的办法，缓解原水水质突变给水厂带来的生产压力。具体措施如下：

1) 8月6日至8月14日，将使用该路原水的A水厂、B水厂、C水厂、D水厂切换为备用水源。

2) 8月8日至8月18日，将使用该路原水的E水厂日处理量减小5万t，以缓解E水厂应急生产压力，提高片区内其他水厂的日处理量和供水范围。

（2）生产工艺调整

在水质突变期间，紧急购置了149t粉末活性炭，各水厂按3d的用量储存。根据原水水质情况，各厂进行粉末活性炭除味试验，从8月4日开始，先后在使用该路原水的各水厂投加10~45mg/L的粉末活性炭，如表1-1所示。

各水厂粉末活性炭投加情况 表 1-1

	投加日期	单位投加量 (mg/L)	总投加量 (t)
E水厂	8.4-8.17	15~45	45
F水厂	8.5~8.6	30	1
A水厂	8.5~8.6	20	2
D水厂	8.5~8.17	0~30	2.25
B水厂	8.4~8.6	10~30	1.8
C水厂	8.4-8.10	10~20	2.5
G水厂	8.5~8.17	20	1
总计			55.55

(3) 加强水质监测及信息报送

集团公司水质监测站及各水厂在水质突变期间加强了以下项目的检测：

- 1) 各水厂每日分早、中、晚班，对原水的氨氮、COD_{Mn}检测，对出厂水总氯和游离氯每小时检测一次。
- 2) 各水厂对原水和出厂水的生物预警鱼池作24h监控，如有鱼类异常情况及时用便携毒性检测仪确认。
- 3) 各水厂加强对原水及出厂水嗅味的监测，将嗅味检测列为日常巡视内容，每小时检测一次，并上报结果。
- 4) 水质监测站对集团公司本部8个水厂的原水、出厂水、管网采样点、原水泵站、深圳的3个本地水库进行62项月全分析相关指标和嗅阈值等指标的应急跟踪检测。
- 5) 密切关注原水氨氮、COD_{Mn}、叶绿素、嗅味的变化趋势，加强藻毒素等指标的检测工作。
- 6) 发布了《水中嗅和味检测细则》、《嗅阈值检测方法》，加强对生产单位应急检测的指导工作。
- 7) 在内部网建立专项信息动态汇报平台，各单位每天填报正常、异常动态信息，实现信息共享。

(4) 开展研究工作提供技术支持

技术部门针对受污染原水异味的情况进行了原水水质评估与处置方法试验。研究

内容包括：苯酚、硝基苯酚溶液与原水气味比对试验；氯对嗅味的影响试验；原水+高锰酸钾+混凝剂处理该路原水上游各取水口的水样以及C水厂进水试验；原水+混凝剂+粉末活性炭处理该路原水、C水厂原水和水库上游岔口原水试验。

根据研究结果，总结出针对本次原水嗅味污染的处置要点：一旦发现原水有明显味道，即在尽可能早的投加点投加30~40mg/L粉末活性炭；仍有明显味道，在活性炭前投加0.5mg/L高锰酸钾。

在此基础上，集团公司技术部门及时编写了《应对原水嗅味污染行动方案》和《原水嗅味污染应急预案》，为供水厂及时处理原水嗅味污染事件提供了有效指引。

（5）及时向水务主管部门汇报事件进展

集团公司第一时间向市水务主管部门汇报了此次原水水质变化情况以及集团公司采取的应急处理措施。

从8月8日起，各相关水厂的出厂水质监测指标结果就已全部恢复正常。由于集团公司各水厂及时采取了应急措施，各水厂的出厂水未出明显异味，客户服务分公司共接到关于自来水异味的投诉7单，没有造成用户的大面积投诉。

2. 原因分析

针对此次出现嗅味异常的原水，水质监测站对各取水点样品进行了《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006的106项全分析中的所有挥发性有机物、石油类、氨氮、挥发酚、苯胺、重金属、甲基异茛醇-2、土臭素、耗氧量、pH、硫化物以及农药、藻类等的检测。从检测结果看，上游各取样点水样有菠萝蜜味的异常气味，部分水样检测到疑似4-甲基-2-戊酮和N-甲基吡咯烷酮，初步断定此次嗅味是由于原水受酮类及脂类致嗅物质污染导致的。

3. 总结提高

（1）根据此次事件的应对经验，完善了《原水水质突变生产运营应急预案》，明确在原水水质事件中的应急处理机构和处置程序。

（2）将此次事件的经过上报省环保厅，建议开展水源流域内的污染物排放排查。

（3）推进原水水质预警系统的改造升级。向市水务主管部门提交了《关于建议完善原水水质预警系统的报告》，建议其尽快协调统筹在原水上游和沿线汇水点建立原水水质预警系统。同时，对深圳本地水源包括西丽水库、铁岗水库、梅林水库也尽快建立原水水质预警系统，并与集团公司共享相关水质数据，以便及时掌握原水水质相

关变化并尽早采取应对措施，保障饮用水安全。

(4) 积累原水嗅味与在线监测水质指标的关系数据，寻求其中的相关性，并在此基础上对报警软件系统进行改进。

(5) 加强与水源主管单位以及政府主管部门的沟通。

(6) 加强净水工艺过程水的嗅味检测，特别是在进厂原水、滤池出水之后、加氯消毒之前增加嗅味监测点，以排除氯的干扰，做到提前预警，避免有问题水进入清水池。

(7) 加强集团公司内部原水嗅味检测的能力。在各水厂增设了原水、出厂水嗅味检测装置（图1-1），便于快速检测嗅味。此外，优化监测点，调整了水厂化验人员巡检频率，尽量提高原水嗅味检测的准确性和及时性。



图1-1 原水、出厂水嗅味检测装置

1.1.2 原水浊度急剧上升的应急处理

1. 事件描述

2012年4月19日，某水厂水源区域因连日暴雨，进厂原水浊度由70NTU突然升高至1000NTU以上（图1-2），严重冲击水厂的正常运行。根据原水水质情况，水厂及时采取了以下应对措施：

(1) 及时开展混凝多次搅拌实验，确定药剂合理投加范围，确定原水没有异嗅异味。

(2) 根据混凝搅拌实验结果调整混凝剂的投加量，并实时观察反应池矾花形成状