

供水管道安全隐患和突发事件应急处置

主讲：中国城镇供水排水协会
科学技术委员会管道技术部
郑小明 主任/高级工程师

2009年11月29日

一、供水管道的安全隐患

1、关注供水管道里面水的安全

- 水质安全——国家标准；生物稳定性和化学稳定性
- 水量满足——近期需求和远期规划
- 水压稳定——安全调度和系统稳定



2、关注输送水的管道本身的安全

- 管网系统——整体安全稳定
 - 管道材料——满足管网系统的安全要求
 - 管网运行——为系统提供最佳的运行条件
 - 外力影响——确保不受外力破坏
 - 环境影响——确保管网水质不受环境侵入
- ……直面供水管道的安全



二、形成管道安全隱患的原因

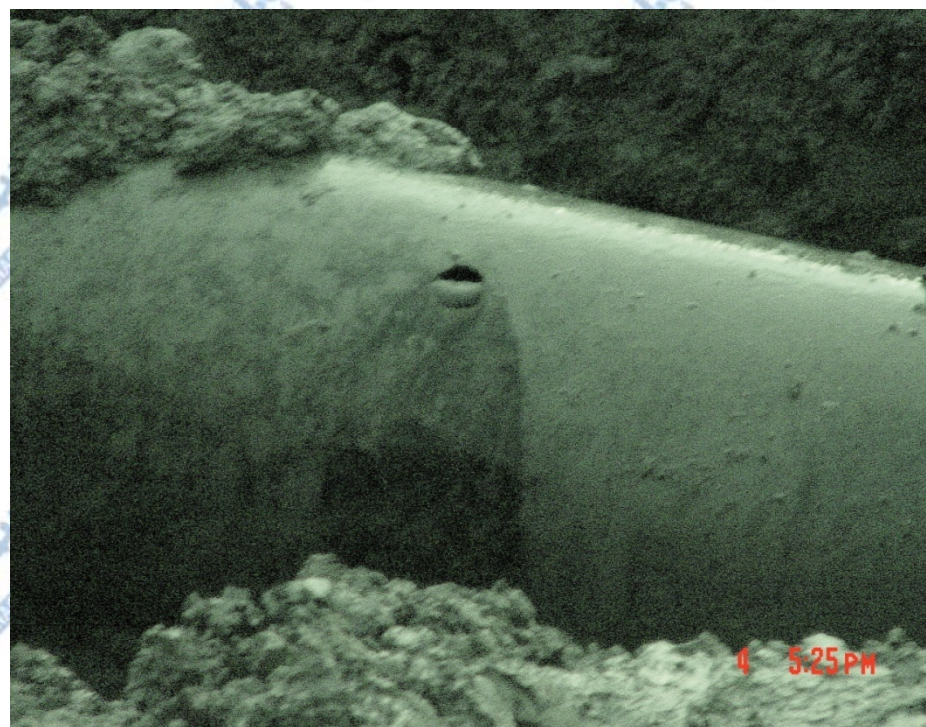
1、外因对管道水质和安全的影响

- 自然灾害、流行病
- 不规范连接内部管道，形成倒灌和虹吸

九十年代斜土路前卫造纸厂案例

- 施工损害造成管道损坏，形成大范围降压或停水

南北高架路顶管损坏复兴公园泵站DN1200出站管案例



● 水源污染

内蒙古赤峰水源污染致数百人严重腹泻案例

09年7月23日暴雨污水侵入饮用水源井造成微生物污染，陆续有2622余人饮用自来水后患病，患者出现发热、恶心、呕吐、腹泻等症状。

● 恐怖袭击



2、管材对水质和安全运行的影响

好的管材不一定能得到优先选择

与供水企业的体制有关；

与管网建设的资金来源有关；

与管理者的专业背景有关；

与现有的招投标运作有关

- 低价恶性竞争；残次铸铁管修补充好；黑白管冒充混配料管；U-PVC管树脂与填充料配比不规范；
- 奉贤公司**DN1000**拖管塌陷案例
- 广东东莞松山湖开发区玻璃钢管大量漏水案例

● 宝鸡冯家山输水管98年通水十年爆管十一次

中国水利水电科学研究院2006年11月出具的

《宝鸡市冯家山水库引水工程管材质量鉴定及爆管问题的原因分析》

报告认为，某水泥制管厂生产的预应力混凝土管材属于质量不合格产品，管材存在钢筋用量不足，部分混凝土强度不达标。





3、管道施工对水质和安全的影响

选用了好的管材水质和安全运行不一定就能得到保障

由于施工环节的因素，

与施工队伍的专业背景和质量有关；

与施工人员的构成及技术素质有关；

钢管的焊接质量问题；玻璃钢管不规范开洞；U-PVC管胶接口的接口质量；PE管热熔接口不规范操作；在一条管道施工中使用较多的其他材质管件，木桶效应；

- 闵行公司**DN700PE**拉断案例
- 市北公司沪太路**DN1800**钢管焊缝拉裂案例

钢管焊接口的内防腐问题



8 3:54 PM

4、运行维护对水质和安全的影响

不规范的运行维护会影响水质和安全，

因阀门操作带来的水质事故；

透气阀缺少维护失效导致管内积气；

维修过程中污水进入管道而没有清洗消毒就投入使用；

用户违规将进水管与内部设备接通；

普遍缺乏有计划的管道清洗工作；

施工单位擅自关闭出厂管阀门导致水厂停役

- 龙吴路1200桥管爆管，关水后引起另一1200爆管案例
- 城隍庙黑水案例
- 2000年泰和水厂突然停役案例

5、供水管理方式对水质和安全的影响

供水企业内部管理结构和城市供水体系的多段管理,对管网水质和安全运行带来影响

- 自来水企业调度监测和水质检测以主干输水管为主,长期以来供水企业对用水终端用户的监测没有纳入主要范围;
- 供水企业内制水调度、管网管理和客户服务分属不同的管理条线;
- 城市供水系统分属水利(原水)、供水企业、物业公司、用户自管;
- 原水管渠黑水导致浦东南市大面积臭水案例

6、规划过度超前对水质的影响

输水管口径不是越大越好，水出厂后是有保质期的
规划的超前、政绩的驱动、发展的变动…

- 有的水厂建成投产十多年了，至今出水量今还达不到设计能力的一半，管道自然就走不足；
- 有的管道口径放得过大，长期流速在0.3米/秒以下，管道成了水库，水龄达到20小时以上；
- 住宅楼的屋顶水箱设计过大，水的日更新率达不到规定要求；
- 中法水务星火水厂能力闲置十几年案例
- 闵行公司龙吴路DN800流速超慢案例

不同停留时间高位水箱水质变化情况

项目 \ 时间	0	6	12	24	48
余氯 (mg/L)	0.4	微	0	0	0
浊度(NTU)	1.1	1.1	1.2	1.6	2.4
细菌总数 (个/ml)	4	3	6	46	147
总大肠菌群 (个/L)	<3	<3	<3	5	18

Scenario: Base

压力、流速组合色阶显示图

管段箭头代表水流方向，节点与管段颜色分别表示压力与流速。

25 ...	<=	10.00
12 ...	<=	15.00
0 ...	<=	20.00
64 ...	<=	25.00
25 ...	<=	30.00
25 ...	<=	35.00
25 ...	<=	Other
25 ...	<=	0.30
15 ...	<=	0.60
34 ...	<=	0.90
65 ...	<=	1.20
0 ...	<=	1.50
25 ...	<=	1.80
25 ...	<=	Other

7、系统对水质和安全运行的影响

遍布全国的小型供水系统非常脆弱。

对原水超标缺乏工艺处理手段；

对突发水质污染缺乏检测手段和处置手段；

对断水事故没有支援和后备措施；

无设备保养和维护能力

- 金汇水厂停水无援案例
- 松江事故停水案例



三、避免安全隐患的措施

- 新建管道注重管材优选
- 非常重视施工队伍的选择和施工质量的控制
- 桥管安装优质有效的自动放气阀
- 规范阀门操作秩序、速度
- 柔性、应变调度压力
- 合理设计确保一定流速
- 有计划组织管道清洗

- 
- 规划整合供水系统，排设相邻系统的联接管
 - 合理设计水箱容积
 - 长距离输水推广中途增压和中途消毒
 - 多高差地区推行分区分压供水
 - 加强养护巡检和漏水检测
 - 重视完善管网资料收集整理应用
 - 建立管网在线水质水压监测预警系统

.....

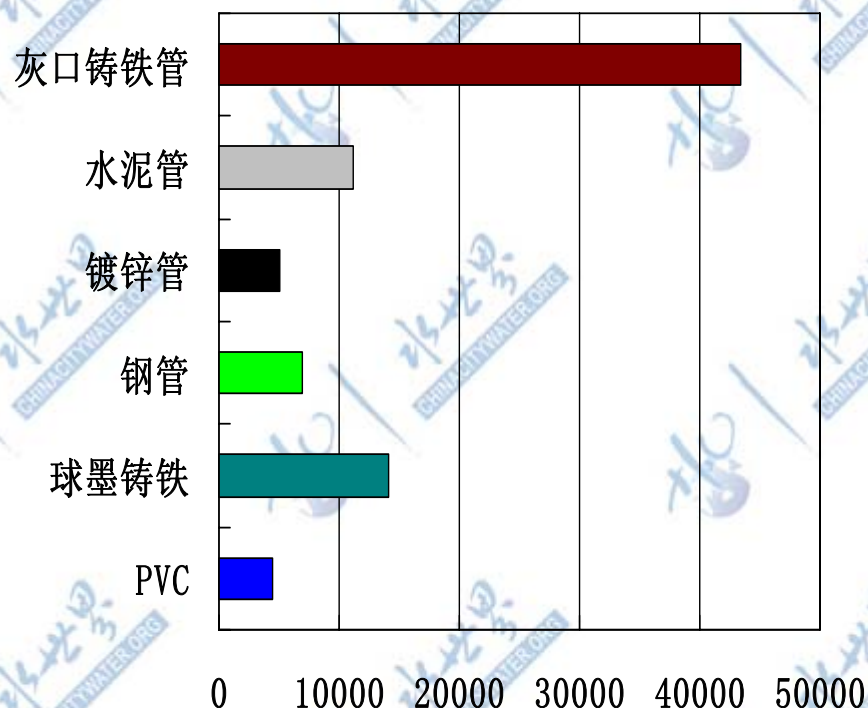
四、供水管道突发事件

- 供水管道担负的任务是：将水厂生产出来的水安全、有效地输送到用户。
- 具体指标体现为水质受到污染、变味、变色、红虫；水量短时间无法满足、突然极小；水压突然波动、断水、爆管。
- 当因管道的安全隐患得以发展，使得供水发生突然变化而严重影响社会、用户时，我们称之为突发事件。

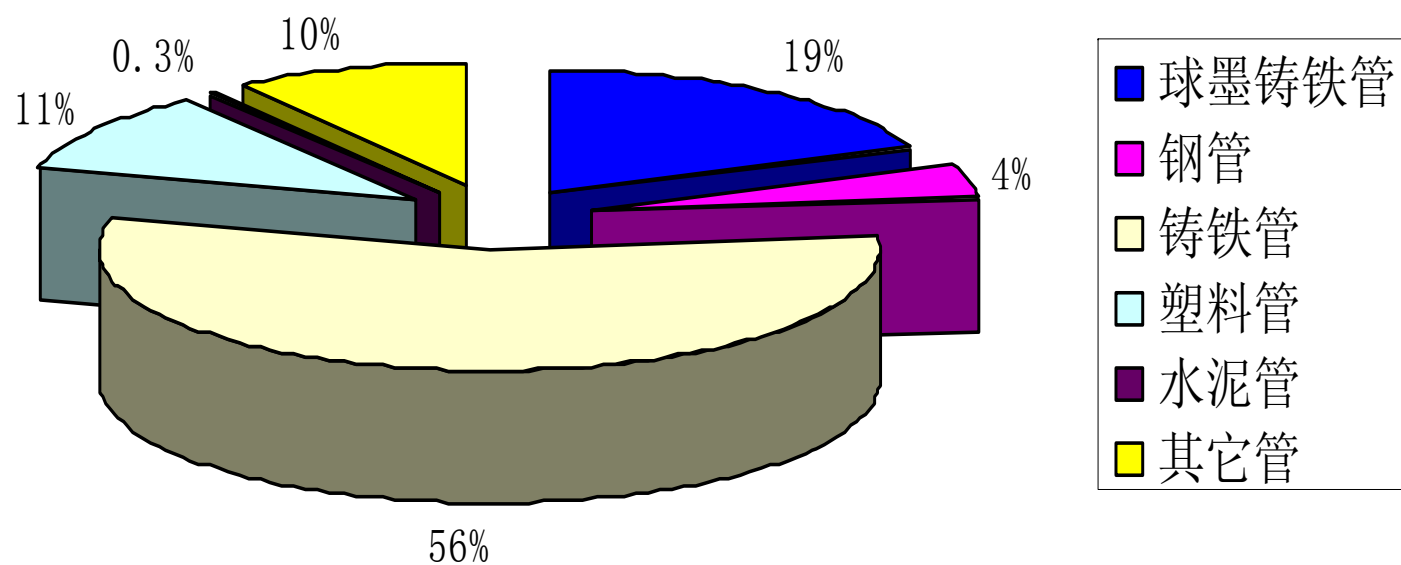
国内部分城市管材情况

管材使用情况：

- **灰口铸铁管**43362公里，占管网总长度的50.8%；
- **水泥管**11133公里，占13.0%；
- 镀锌铁管等低质管材，占6.0%。
- **钢管**6977公里，占8.2%；公里，
- **球墨铸铁管**14135占16.8%；
- **PVC管**4467公里，占5.2%



上海市管网管材情况





五、怎样处置现有的灰铸铁管道

1、灰铸铁管常规防范

- 占供水管道50%的灰铸铁管要有计划更换；
当前可开展修复处理、柔性化处理





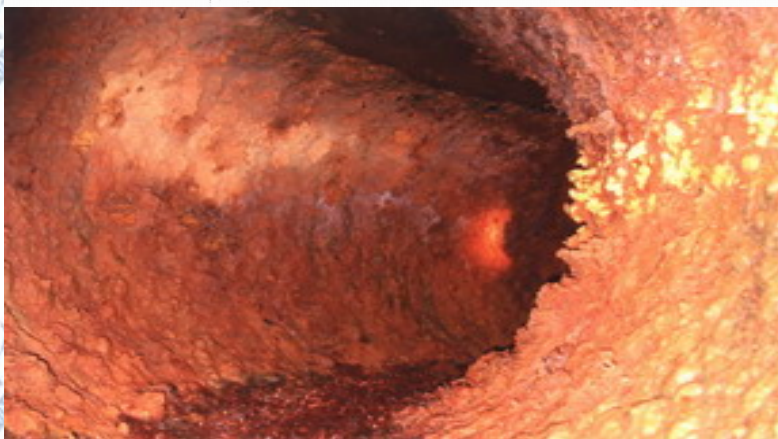
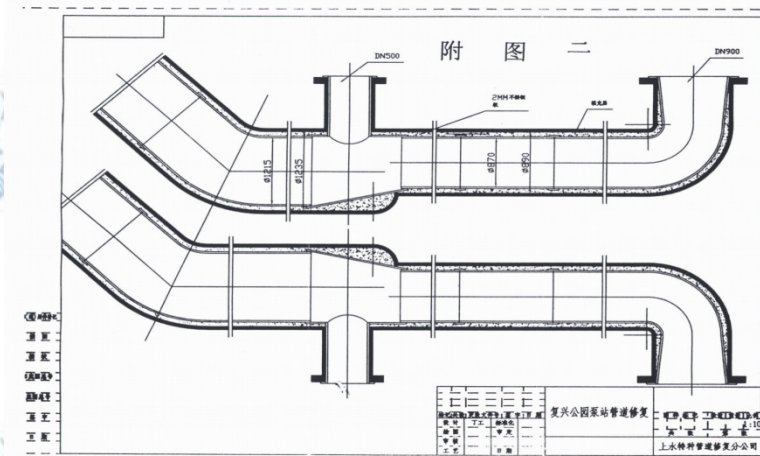
上海四平路DN1500逆反转
衬里工艺施工是目前国际上
同类工程中口径最大的一次

涂有树脂的
衬料正在送
入管道



铸铁管修复工程项目特点

- 复兴公园水库泵站输水管道为二支并排的铸铁管，管径由DN1250渐缩到DN900，总长为300m。管线上方为天鹅绒草大草坪。打开四个井盖进入水库发现，管内结垢非常严重，整个管内壁布满山峰状锈垢，平均厚度达到80mm，最厚达到110mm，实际管径只有1030mm和680mm。



不锈钢薄板内衬工艺技术

- 该工程采用不锈钢薄板内衬技术，在原DN1250和DN900管中内衬一层厚2mm的不锈钢薄板，将不锈钢薄板通过成形和焊接做成内径分别为1220mm和870mm的内衬薄壁管，在衬管与母管之间充填环氧树脂混合料并自然固化，使之成为一个具有不锈钢内壁的复合型整体管道。



2、关键管道重点防范

大型地下工程周围管道要采取综合性保护措施：

- 沉降监测；
- 防堆置重压；
- 防震沟；
- 预先释放应力；
- 降压运行；
- 局部停役；
- 预先改换钢管增强；
- 增设关断阀门；
- 派驻专人看守等



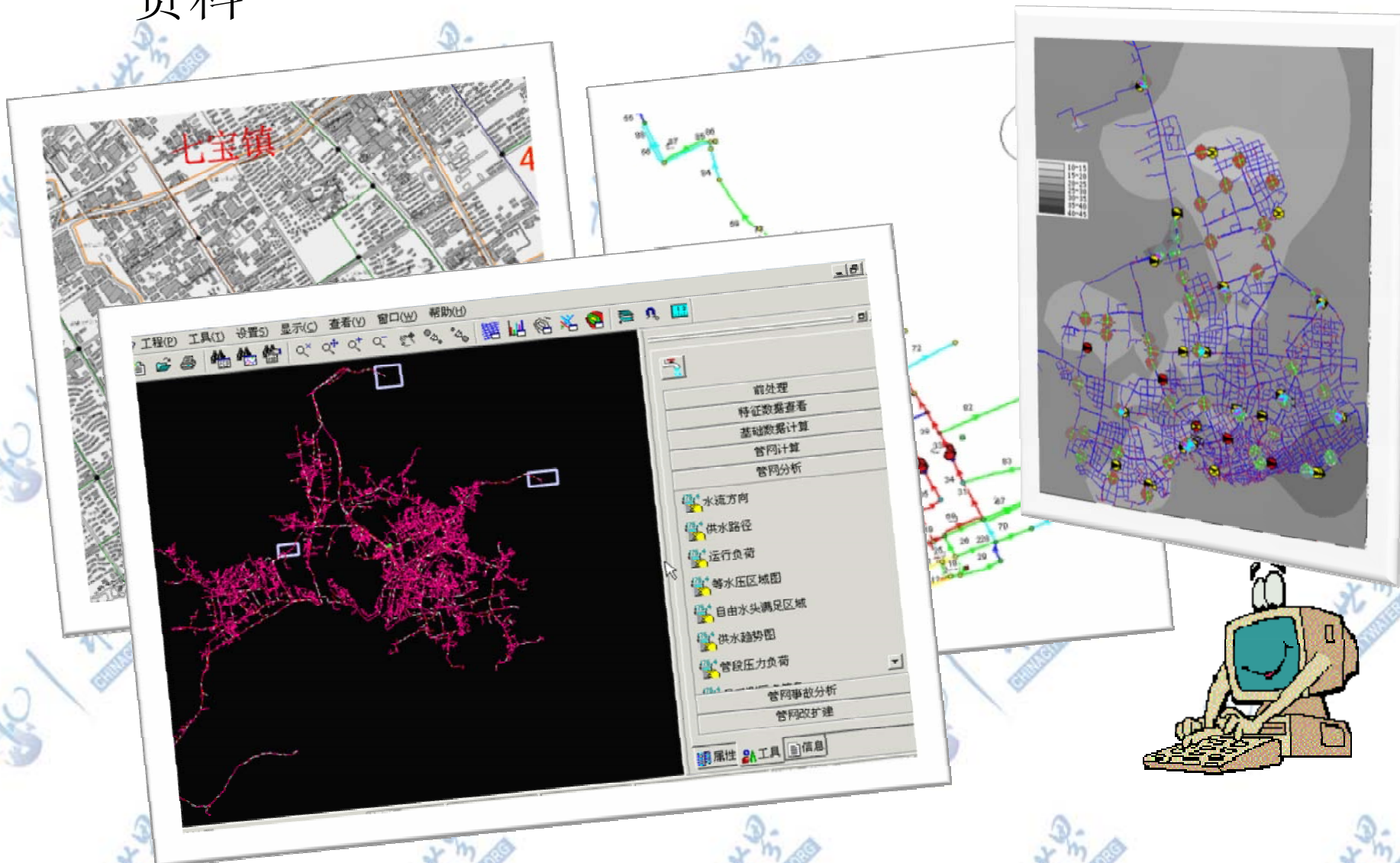


六、管道突发事件应急处置

- 1、有一套实用可行的突发事件处置预案



- 2、有一套准确明了实用的管线资料和阀门资料



上水奉贊有限公司閘門操作卡

道路名称	管線口位	閘門數量
伊敏公路 (开城北路—开伊公路 300)	250000 252000	2

设计单位	审核单位	设计人	审核人	审核人	审核人	审核人
设计单位	审核单位	设计人	审核人	审核人	审核人	审核人
设计单位	审核单位	设计人	审核人	审核人	审核人	审核人



- 4、有一群24小时拉得出的抢修综合队伍



- 5、有一批功能齐全的抢修机械设备



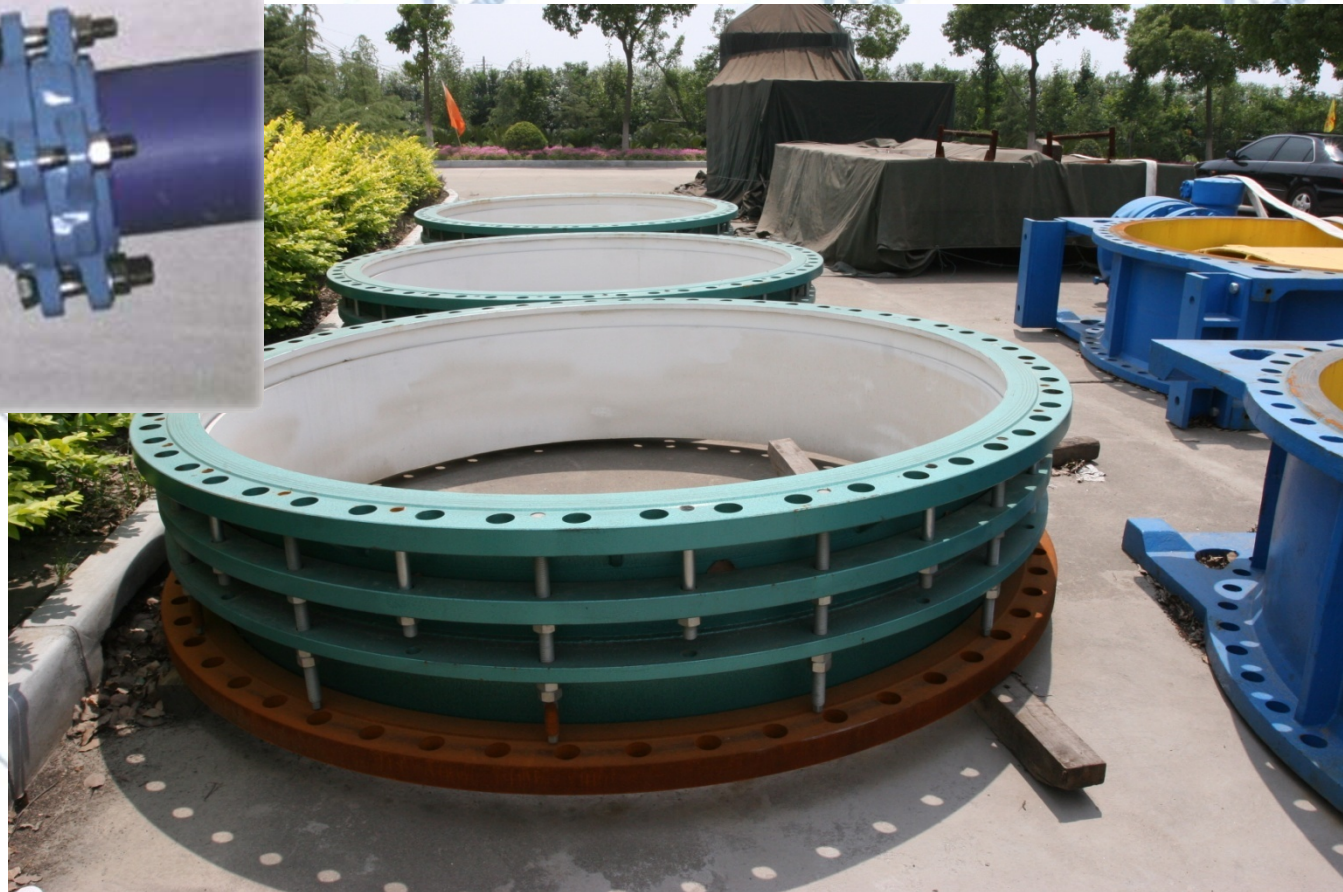
闭路电视录像机



现场同步监控



- 6、有一个能24小时及时供货的配件加工后援企业（包括备件）





7、有一个组织指挥团队

技术精通责任感很强反应敏捷的现场组织指挥者

精于协调的善后处理人员

善于应对的媒体联络员



突发事件应急处置（危机处理）

- 1、有一个实用可行的突发事件处置预案；
- 2、有一套准确明了实用的管线资料和阀门资料；
- 3、有一支过得硬的24小时处于临战状态熟悉阀门的阀门操作队的队伍；
- 4、有一支24小时拉得出的抢修综合队伍（包括民工）；
- 5、有一批功能齐全的抢修机械设备
- 6、有一个能24小时及时供货的配件加工后援企业（包括备件）
- 7、有一个组织指挥团队
技术精通责任感很强反应敏捷的现场组织指挥者
精于协调的善后处理人员
善于应对的媒体联络员

答疑和提问

郑小明

E-mail zhengxm315@hotmail.com

Tel: 13501644144



结束 谢谢

