

81B007

8/C0016

# 《医院污水排放标准》 科研协作资料汇编

上 册

中国医学科学院  
卫生研究所

一九八一年五月

## 说 明

根据卫生部(77)240号文件和国家建委(78)建发设字562号文件下达制订医院污水排放标准任务后,由中国医学科学院卫生研究所负责组织有关单位于一九七七年和一九七八年召开了制订医院污水排放标准及配套检验方法会议。几年来,各课题协作组做了大量的实验室及现场调查工作,为制订医院污水排放标准提供了科学依据。现将资料汇编成册,以供参考。

中国医学科学院卫生研究所

一九八一年五月二十日



|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| “医院污水氯化消毒对肠道致病菌及大肠菌群杀灭效果”的实验观察.....      | 1   |
| “医院污水氯化消毒对肠道致病菌及大肠菌群杀灭效果”的实验研究.....      | 9   |
| 医院污水大肠菌群数与肠道致病菌检出之间关系的实验观察.....          |     |
| .....沈阳市卫生防疫站.....                       | 14  |
| 肠道常见致病菌在医院污水中的生活力初步探讨.....               | 19  |
| 医院污水中大肠菌群数和细菌总数的测定.....                  | 28  |
| 含结核杆菌污水氯化消毒条件的实验研究——为制定医院污水排放标准提供依据..... | 32  |
| 对含结核杆菌污水加氯消毒效果及其影响因素的研究.....             | 46  |
| 氯素杀灭结核杆菌的试验报告.....                       | 52  |
| 北京市温泉结核杆菌院污水泥堆肥中蛔虫卵杀灭情况的实验观察.....        | 60  |
| 医院污水沉淀污泥消毒与处置方法的实验研究.....                | 63  |
| 余氯测定方法的比较.....                           | 75  |
| 医院污水排放标准及氯消毒影响因素的研究.....                 | 78  |
| 医院污水排放标准：蛔虫卵检查法.....                     | 105 |
| 有效余氯的测定——电流滴定法.....                      | 109 |
| SIE-1 型电流滴定仪试制与试验介绍.....                 | 120 |
| 含菌污泥加温消毒的基础实验.....                       | 125 |
| 结核病医院污水一级处理与加氯消毒的效果观察.....               | 133 |
| 关于生活污水中，余氯测定方法的验证.....                   | 144 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 医院污水余氯测定方法比较、试验小结.....      | 149 |
| 聚合物两相法分离医院污水中肠道病毒的实验研究..... | 163 |
| 皂土法浓缩污水中肠道病毒的研究.....        | 177 |
| Discussion .....            | 195 |

# 医院污水氯化消毒对肠道致病菌及大肠菌群

## 杀灭效果的实验观察

医院污水氯化消毒科研协作组\*

为制定医院污水排放标准的需要,我们进行了医院污水氯化消毒对肠道致病菌及大肠菌群杀灭效果的研究。

在协作单位分别进行的实验基础上,我们集中进行了用已知菌株,定量加入不灭菌的污水中,在不同温度:5℃和25℃条件下,不同加氯量(5、10、20、30 mg/L)及不同消毒时间(15分钟、半小时、一小时、一小时半、二小时)进行杀灭效果的模拟实验。

### 一、实验材料。

1. 菌种来源:购于卫生部药品生物制品检定所。

选用菌株:

①乙型副伤寒沙门氏杆菌(下称乙副);

②福氏志贺氏痢疾杆菌(下称FIIa);

③大肠菌群(产气杆菌及大肠埃希氏杆菌混合)。

2. 消毒剂:用漂白粉。由北京市卫生防疫站供给,有效氯17—25%。

3. 医院污水来源:

①温泉结核病院二级处理未消毒污水(下称温泉污水)。

②友谊医院、同仁医院、首都医院、北京市第六医院、隆福寺医院等五个医院总排出口污水混合后使用(下称混合污水)。

③样品处理:将污水用五层纱布过滤后,冰箱内保存备用。

### 二、实验方法

1. 有效氯测定:(碘量法)

2. 取定量污水：将保存备用的污水测定 $\text{PH}6.5 \sim 7.0$ ，然后分别将100毫升污水倒入灭菌的250毫升三角烧瓶中。

3. 已知菌液的配制：将已接种在普通营养琼脂斜面上的已知菌株，用无菌生理盐水洗下，采用比浊法测定菌数，然后分别将乙副及 $\text{F}_{IIa}$ 菌液加入盛有污水的三角烧瓶中，使污水的含菌量为 $1.0^3$ 个/毫升；将大肠菌群菌液加入已盛有污水的三角烧瓶中，使污水含菌量 $10^6$ /毫升。

4. 将上述含已知菌的污水摇匀后，每个三角烧瓶取0.1毫升涂平板。大肠菌群涂于伊红美兰（下称E. M. B）平板，乙副及 $\text{F}_{IIa}$ 涂于S. S平板，将平板倒置于 $37^\circ\text{C}$ 孵箱中，24小时培养。计其菌落数，作为消毒前的实际加菌数。

5. 加氯：按照不同的加氯量5、10、20、30、毫克/升加入，在不同的温度（ $5^\circ\text{C}$ 和 $25^\circ\text{C}$ ）条件下分别进行实验，每种菌有一瓶不加氯作为对照。

6. 加氯开始计时，按规定时间采样，取样时每个三角烧瓶取1毫升放入已备有两滴0.5%硫代硫酸钠的试管中以中和余氯。然后取出0.1毫升涂平板（乙副、 $\text{F}_{IIa}$ 涂S. S平板，大肠涂E. M. B平板）将平板倒置于 $37^\circ\text{C}$ 孵箱中，24小时培养。其余已中和余氯的菌液放入增菌培养液中（乙副增菌液为SF； $\text{F}_{IIa}$ 增菌液为GN，大肠菌群用乳糖发酵管）。将增菌管放置 $37^\circ\text{C}$ 孵箱中，SF和乳糖发酵管培养24小时，GN培养6小时，若有细菌生长，则做平板分离，经培养后有菌落生长者做血凝，凝集者为阳性结果。乳糖发酵管若产酸产气，涂E. M. B平板，若有菌落生长，再做复发酵，复发酵产酸产气者则为阳性结果。

7. 余氯测定：按以上取样时间，取1毫升污水加入已备有0.5

毫升含30%盐酸的邻甲苯胺及9毫升蒸馏水的试管中。摇匀后目视比色，将比色结果乘以10即得余氯量。若加氯量低于5毫克/升可不作10倍稀释，直接取10毫升污水，加0.5毫升含30%盐酸的邻甲苯胺溶液，目视比色，即得余氯量，本实验余氯的测定采用了三个不同的时间即：立即测，放置5分钟测。一般来说，立即测的结果可以代表游离氯，放置10分钟测的结果可以代表总余氯，但这两个时间所测的结果均包括干扰物所产生的假色，而不是单纯的游离氯和总余氯。而我们所采用的放置5分钟的时间是个过渡时间，在这次总结中未予采纳该时间的数值。（参看《生活饮用水水质检验方法》一书）我们认为：测游离氯对于生活饮用水来说更为适用，（游离氯包括 $\text{HOCl}$ 及 $\text{OCl}$ 等）我们的水样为医院污水，而医院污水中的悬浮物、有机物、沉淀物等较多，测定总余氯为宜（总余氯包括 $\text{HOCl}$ 、 $\text{NH}_2\text{Cl}$ 、 $\text{NHCl}_2$ 等）因此本实验结果中，余氯的数值，我们采用了放置10分钟的平均值。

#### 8. 污水的理化指标：

##### ①温泉污水：

生物转盘出水口氨氮：6.44毫克/升。

生物转盘出口溶解氧：4.8毫克/升。

BOD：57.8毫克/升。

细菌总数： $165 \times 10^5$ 。

大肠菌指数： $> 238 \times 10^4$ 。

##### ②混合污水：

$\text{pH}$ ：7.2；

浊度：68；

耗氧量：42.6毫克/升；

BOD: 46.2 毫克/升。

### 三、实验结果与讨论

杀灭结果:

从实验结果看,加氯量分别为5、10、20、30毫克/升在25℃条件下,温泉污水消毒10分钟以上,所有菌株达到杀灭效果。混合污水消毒30分钟以上所有菌株达到杀灭效果。在5℃条件下温泉污水消毒1小时以上所有菌株可达到杀灭效果,混合污水消毒30分钟以上,所有菌株达到杀灭效果(见表1、2)。

表1 5℃、25℃条件下温泉污水氯化消毒效果

| 加氯量<br>mg/L | 菌种名称             | 不同消毒时间的菌落生长情况 |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |       |     |
|-------------|------------------|---------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|
|             |                  | 5分钟           |     | 10分钟 |     | 15分钟 |     | 30分钟 |     | 60分钟 |     | 90分钟 |     | 120分钟 |     |
|             |                  | 5℃            | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃    | 25℃ |
| 5           | 大肠               | +             | +   |      | -   | +    | -   | +    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | +   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | +             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 10          | 大肠               | +             | -   |      | -   | +    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | +             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 20          | 大肠               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 30          | 大肠               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |



表2 5℃、25℃条件下混合污水氯化消毒效果

| 加氯量<br>mg/L | 菌种名称             | 不同消毒时间的菌落生长情况 |     |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |       |     |
|-------------|------------------|---------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|
|             |                  | 5分钟           |     | 10分钟 |     | 15分钟 |     | 30分钟 |     | 60分钟 |     | 90分钟 |     | 120分钟 |     |
|             |                  | 5℃            | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃   | 25℃ | 5℃    | 25℃ |
| 5           | 大肠               | +             | +   |      | -   | +    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | +             | +   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | +   |      | +   | -    | +   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 10          | 大肠               | -             | +   |      | -   | +    | +   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | +             | +   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 20          | 大肠               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
| 30          | 大肠               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 福氏Ⅱ <sub>a</sub> | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |
|             | 乙副               | -             | -   |      | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -    | -   | -     | -   |

根据实验结果无论经过二级处理的污水和混合污水其加氯量越大杀灭效果越好，但加氯量保持在15~20毫克/升，足以达到灭菌效果，从消毒时间来看，其两种水质能保持1小时消毒时间足以达到目的。

从实验消毒温度看，水质温度越高其消毒效果越好，而消毒作用时间也短。本次实验所使用的菌株对氯的耐受性，大肠菌群强于乙副。FⅡ<sub>a</sub>。因此大肠菌群作为肠道致病菌的指标菌还是有其代表性的（见表3、4、5、）。

表 3 5℃、25℃条件下温泉污水加氯消毒的余氯变化

| 消毒<br>时间<br>(分钟) | 加 氯 量 (mg/L) |      |      |      |       |       |       |       |
|------------------|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 5            |      | 10   |      | 20    |       | 30    |       |
|                  | 5℃           | 25℃  | 5℃   | 25℃  | 5℃    | 25℃   | 5℃    | 25℃   |
| 15               | 1.50         | 1.11 | 6.17 | 5.06 | 9.40  | 12.23 |       |       |
| 30               | 1.42         | 1.07 | 6.92 | 3.97 | 9.72  | 10.30 | 10.67 | 10.82 |
| 60               | 1.46         | 1.04 | 3.40 | 4.02 | 10.42 | 11.27 | 17.33 | 16.98 |
| 90               | 1.46         | 0.96 | 3.60 | 3.70 | 10.50 | 10.38 | 16.54 | 16.26 |
| 120              | 4.75         | 1.00 | 2.94 | 3.38 | 9.90  | 9.92  | 14.46 | 15.77 |

表 4 5℃、25℃条件下混合污水加氯消毒余氯的变化

| 消毒<br>时间<br>(分钟) | 加 氯 量 (mg/L) |      |      |      |      |      |    |     |
|------------------|--------------|------|------|------|------|------|----|-----|
|                  | 5            |      | 10   |      | 20   |      | 30 |     |
|                  | 5℃           | 25℃  | 5℃   | 25℃  | 5℃   | 25℃  | 5℃ | 25℃ |
| 15               | 0.42         | 0.41 | 1.86 | 2.65 | 6.08 | 6.91 |    |     |
| 30               | 0.41         | 0.38 | 2.00 | 2.47 | 5.80 | 7.03 |    |     |
| 60               | 0.46         | 0.32 | 2.00 | 2.22 | 5.27 | 7.15 |    |     |
| 90               | 0.39         | 0.33 | 2.00 | 1.96 | 5.50 | 6.80 |    |     |
| 120              | 0.45         | 0.30 |      |      |      |      |    |     |

表5 不同水质与余氯关系

| 水 样 | 加氯量 $\text{mg/L}$ | 余氯 $\text{mg/L}$ |
|-----|-------------------|------------------|
| 温泉水 | 5                 | 2.00             |
| 混合水 | 5                 | 0.58             |
|     | 10                | 2.61             |

余氯量随加氯量的不同而变化，但是与水质有密切关系，如表3—5所示，经过二级处理后的水质比未经二级处理的水质耗氧量要小的多，但是水质温度与余氯量无明显差异。

补充实验：

从表1、2中可见当加氯量 $20\text{ mg/L}$ 消毒5分钟时实验均呈阴性反应。为了了解达到灭菌与其下限关系，我们又在上述实验基础上分别进行了不同消毒时间1分、3分、5分、8分、10分钟实验观察，其结果为乙副、 $\text{FII}_a$ 均在3分钟，大肠菌群在8分钟，余氯在 $2.4 \sim 4\text{ mg/L}$ 之间可达到杀灭效果。

### 小 结

本次实验对漂白粉消毒不同医院污水中大肠菌群及致病菌（乙型副伤寒、福氏痢疾）的杀灭效果，并对不同加氯量，不同水温，不同消毒时间及不同水质进行比较，而且将实验室模拟实验与现场进行了验证基本上是一致的，因此我们认为医院污水加氯量在 $15 \sim 20$ 毫克/升接触1小时，余氯保持在 $2.5 \sim 4.0$ 即可达到杀灭肠道致病菌，由于其他条件所限认识是否恰当有待进一步探讨。

科研协作组参加单位：

中国医学科学院卫生研究所 潘长庆 铁惠兰 王俊起 冀 铃

王宝利 黄海云

广东省卫生防疫站 陈鸿民

北京市卫生防疫站 绳志强

陕西省卫生防疫站 连西兰

广西壮族自治区卫生防疫站 董萍珠

武汉医学院卫生系 运璐珈

西安市卫生防疫站 段韵玉

南宁市卫生防疫站 苏晨英

北京市结核病医院 颜世斌

# 医院污水加氯消毒对肠道致病菌 及大肠菌群杀灭效果的初步研究

武汉医学院环境卫生教研室

医院污水一般都含有多种致病菌，病毒和寄生虫卵，若未经处理即排入水体或用于灌溉，就会污染环境，引起肠道传染病的流行。为此，必须加强对医院污水的处理，防止污染环境。有关医院污水加氯消毒的剂量与效果问题，目前还存在不少问题。根据中国医学科学院卫生研究所1978年4月在南宁召开的医院污水排放标准科研协作会议精神，我们对医院污水氯化消毒的效果做了一点工作。现将初步试验结果报告如下。

## 一、实验材料与方法

### (一) 材料

(1) 试验菌株：福氏(Ⅱa)痢疾，付伤寒乙，大肠菌群(包括大肠、产气、枸橼酸杆菌，由中国医学科学院卫生研究所提供。

(2) 消毒剂：漂白粉为武汉市铁路中心防疫站提供。

(3) 医院污水：由武汉医学院第二附属医院污水总排出口采集。

### (二) 方法：

(1) 将污水放置沉淀，测定其PH值，分装每瓶200毫升，以121℃高压灭菌20分钟后备用。

(2) 将五种试验菌株分别接种于普通营养琼脂斜面，置37℃培养24小时，用无菌生理盐水将菌苔洗下，测定活菌数后加入上述污水中，使污水含 $10^3$ 个/ml付伤寒乙，福氏(Ⅱa)痢疾杆菌，含 $10^6$ 个/ml大肠菌群(包括大肠、产气、枸橼酸杆菌混合液)。

(3) 将漂白粉配成每毫升1毫克的漂白粉澄清液，然后加入上述



含有不同活菌数的污水中，使其含量为  $5\text{mg}/\text{升}$ 、 $10\text{mg}/\text{升}$ 、 $20\text{mg}/\text{升}$ 、 $30\text{mg}/\text{升}$ ，在  $4^{\circ}\text{C}$ 、 $22^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$  的条件下分别作用半小时，1小时，2小时，3小时，4小时。

(4) 当上述氯化消毒到达规定时间，立即取样一毫升于无菌小试管中，加入  $0.5\%$  硫化硫酸钠 1-2 滴中和余气，然后取  $0.1$  毫升，以 L 型玻棒涂布于伊红美兰琼脂平板置  $37^{\circ}\text{C}$ ，24 小时培养，观察有无菌落生长，如有菌落生长就为阳性 (+)，如无菌落生长为阴性 (-)。

(5) 每次取样培养时，均同时取样一毫升作余氯测定。

(6) 对照组：每次试验均设不加消毒剂的对照组和加氯后立即取样的对照组。

## 二、试验结果

消毒效果的资料列入表 1-3。从实验结果来看，当加氯量在  $5\text{mg}/\text{升}$  时，1 小时后对所有试验菌株都有杀灭作用。但当加氯量在  $5\text{mg}/\text{升}$  作用时间半小时， $4^{\circ}\text{C}$  条件下培养时，对大肠菌群及付伤寒沙门氏菌达不到杀灭效果，而对福氏痢疾杆菌则有杀灭作用。

表1 加氯消毒对医院污水中大肠菌群的杀灭作用

| 温度<br>加氯量<br>时间 (mg/L)<br>(时) |   | 4 °C |      |      |      |      |    | 22 °C |      |      |      |      |    | 30 °C |      |      |      |      |      |      |    |    |      |      |      |      |    |
|-------------------------------|---|------|------|------|------|------|----|-------|------|------|------|------|----|-------|------|------|------|------|------|------|----|----|------|------|------|------|----|
|                               |   | 0    | 5    | 10   | 20   | 30   | 0  | 5     | 10   | 20   | 30   | 0    | 5  | 10    | 20   | 30   | 0    | 5    | 10   | 20   | 30 |    |      |      |      |      |    |
|                               |   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 | 余氯    | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 | 余氯    | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 | 余氯 | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 |
| 0                             | 0 | 0    | +0.5 | +1.0 | +3.0 | +2.5 | +  | 0     | +0.5 | +1.0 | +2.0 | +2.5 | +  | 0     | +0.5 | +1.0 | +2.0 | +1.0 | +2.0 | +2.5 | +  | 0  | +0.5 | +1.0 | +2.0 | +2.5 | +  |
| 0.5                           | 0 | 0    | +0.3 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | +1.0 | -2.0 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0  | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  |
| 1                             | 0 | 0    | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0  | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  |
| 2                             | 0 | 0    | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0  | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  |
| 3                             | 0 | 0    | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0  | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  |
| 4                             | 0 | 0    | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0     | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  | 0  | +0.3 | -1.0 | -2.0 | -2.5 | -  |

表 2 加氯消毒对医院污水中福氏痢疾杆菌的杀灭作用

| 温度<br>加氯量<br>时间 (mg/L)<br>(时) |   | 4 °C |      |      |      |      |    | 22 °C |      |      |      |    |      | 30 °C |      |    |      |      |      |      |    |    |
|-------------------------------|---|------|------|------|------|------|----|-------|------|------|------|----|------|-------|------|----|------|------|------|------|----|----|
|                               |   | 0    | 5    | 10   | 20   | 30   | 0  | 5     | 10   | 20   | 30   | 0  | 5    | 10    | 20   | 30 | 0    | 5    | 10   | 20   | 30 |    |
|                               |   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 | 余氯    | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯 | 结果   | 余氯    | 结果   | 余氯 | 结果   | 余氯   | 结果   | 余氯   | 结果 | 余氯 |
| 0                             | 0 | +1.0 | +2.0 | +2.5 | +2.5 | +2.5 | +0 | +1.0  | +2.0 | +2.5 | +2.5 | +0 | +1.0 | +2.0  | +2.5 | +0 | +1.0 | +2.0 | +2.5 | +2.5 | +  |    |
| 0.5                           | 0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0  | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0  | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -  |    |
| 1                             | 0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0  | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0  | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -  |    |
| 2                             | 0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0  | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0  | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -  |    |
| 3                             | 0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0  | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0  | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -  |    |
| 4                             | 0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0  | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0  | -2.5 | -0 | +1.0 | -2.0 | -2.5 | -2.5 | -  |    |

表 3 加氯消毒对医院污水中乙型付伤寒沙门氏菌的杀灭作用

| 温度<br>加氯量<br>时间 (mg/L)<br>(时) |   | 4 °C |     |    |     |    |     | 22 °C |      |    |    |    |     | 30 °C |     |    |     |    |      |    |    |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
|-------------------------------|---|------|-----|----|-----|----|-----|-------|------|----|----|----|-----|-------|-----|----|-----|----|------|----|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
|                               |   | 0    |     | 5  |     | 10 |     | 20    |      | 30 |    | 0  |     | 5     |     | 10 |     | 20 |      | 30 |    |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
|                               |   | 余氯   | 结果  | 余氯 | 结果  | 余氯 | 结果  | 余氯    | 结果   | 余氯 | 结果 | 余氯 | 结果  | 余氯    | 结果  | 余氯 | 结果  | 余氯 | 结果   | 余氯 | 结果 |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| 0                             | 0 | +    | 1.0 | +  | 2.0 | +  | 2.5 | -     | >2.5 | +  | 0  | +  | 1.0 | +     | 2.0 | +  | 2.5 | +  | >2.5 | +  | 0  | + | 1.0 | + | 2.0 | + | 2.5 | + | >2.5 | + |
| 0.5                           | 0 | +    | 1.0 | +  | 2.0 | -  | 2.5 | -     | >2.5 | -  | 0  | +  | 1.0 | -     | 2.0 | -  | 2.5 | -  | >2.5 | -  | 0  | + | 1.0 | - | 2.0 | - | 2.5 | - | >2.5 | - |
| 1                             | 0 | +    | 1.0 | -  | 2.0 | -  | 2.5 | -     | >2.5 | -  | 0  | +  | 1.0 | -     | 2.0 | -  | 2.5 | -  | >2.5 | -  | 0  | + | 1.0 | - | 2.0 | - | 2.5 | - | >2.5 | - |
| 2                             | 0 | +    | 1.0 | -  | 2.0 | -  | 2.5 | -     | >2.5 | -  | 0  | +  | 1.0 | -     | 2.0 | -  | 2.5 | -  | >2.5 | -  | 0  | + | 1.0 | - | 2.0 | - | 2.5 | - | >2.5 | - |
| 3                             | 0 | +    | 1.0 | -  | 2.0 | -  | 2.5 | -     | >2.5 | -  | 0  | +  | 1.0 | -     | 2.0 | -  | 2.5 | -  | >2.5 | -  | 0  | + | 1.0 | - | 2.0 | - | 2.5 | - | >2.5 | - |
| 4                             | 0 | +    | 1.0 | -  | 2.0 | -  | 2.5 | -     | >2.5 | -  | 0  | +  | 1.0 | -     | 2.0 | -  | 2.5 | -  | >2.5 | -  | 0  | + | 1.0 | - | 2.0 | - | 2.5 | - | >2.5 | - |