

หอหล่อเย็น

Cooling Tower

- หน้าที่ : 1. ระบายความร้อนเครื่องจักร
2. ระบายความร้อนอาคาร



- หลักการ : - การระเหยของน้ำ ทำให้อุณหภูมิน้ำต่ำลง
- ทุก 1% ของน้ำหมุนเวียนที่ระเหย จะทำให้อุณหภูมิตดลง 5.8 C



$(T_2 - T_1) \uparrow$ แสดงว่าประสิทธิภาพ \downarrow

$(\Delta T > 1^\circ)$ ประสิทธิภาพ $< 1.5\%$

ปัญหาคุณภาพน้ำหอหล่อเย็น

น้ำระเหยเพื่อทำความเย็น



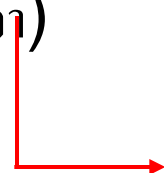
สารละลายเข้มข้นมากขึ้น



เกิดการตกผลึก

(แคลเซียม, แมกนีเซียม, ซิลิ

กา)



Bio film (เมือก)

เคลือบภายในระบบแลกเปลี่ยนความร้อน
ทำให้ผลึกพอกติด เกิดตะกรัน

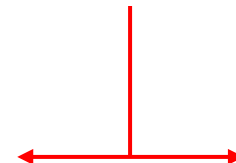
น้ำถูกโปรยสัมผัสอากาศรับจุลชีพ



จุลชีพ ตะไคร่น้ำ เจริญเติบโต



สร้าง Bio film



เชื้อโรค

เช่น

Legionella

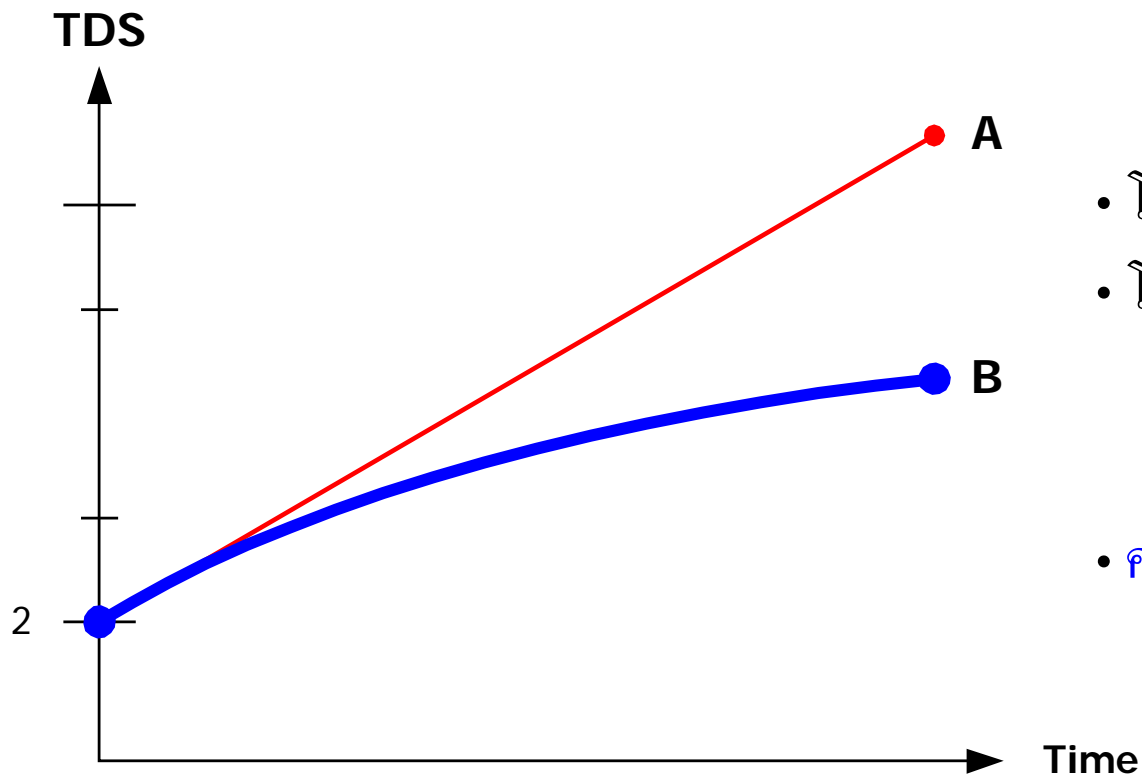
การใช้สารเคมี = การทำปฏิกิริยาสารเคมี+ การเจือจางด้วยน้ำใหม่

1. สารเคมี ฆ่าจุลชีพ ตะไคร่น้ำ ลดการเกิด Biofilm
2. ปฏิกิริยาเคมีชะลอการเกิดผื่น + สารเคมียับยั้งการกัดกร่อน
3. เจือจางความสกปรกด้วยการเติมน้ำใหม่ (Bleed off)

การใช้โอโซน = ปฏิกิริยาโอโซน+การกรองสิ่งสกปรกออก

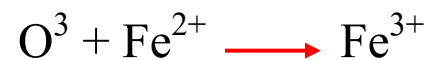
1. โอโซนฆ่าจุลชีพ ตะไคร่น้ำ ลดการเกิด Biofilm
2. โอโซนย่อยสลาย Biofilm ทำให้หมดสภาพการยึดเกาะ
3. โอโซนทำปฏิกิริยาแยกความสกปรกออกจากน้ำ
4. ต้องมีระบบกรองเก็บความสกปรกหลังทำปฏิกิริยาโอโซน เพื่อไม่ให้สารแขวนลอยเหล่านั้นเป็นที่อยู่ของจุลชีพทวีจำนวนจนเอาชนะโอโซน

การสะสมความสกปรกในน้ำ Cooling Tower



- โอโซนทำปฏิกิริยาสลาย Biofilm
- โอโซนทำปฏิกิริยา

แยกความสกปรก ออกจากน้ำ เช่น



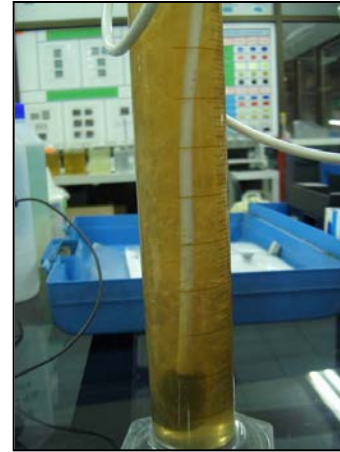
- ควรเพิ่มระบบกรองหลังทำปฏิกิริยาโอโซน เพื่อแยกความสกปรกที่ออกจากระบบ

■ A ระบบ Cooling Tower (ไม่มีโอโซน)

■ B ระบบ Cooling Tower (มีโอโซน)

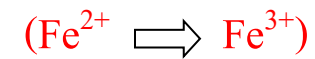
โอโซนทำปฏิกิริยาแยกความสกปรกออกจากน้ำ

น้ำดิบมีสนิมเหล็ก
เติม O₂ ในน้ำ (Fe²⁺)

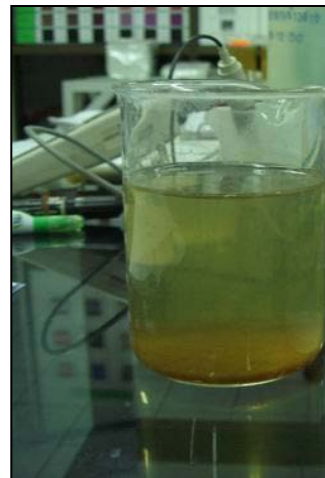
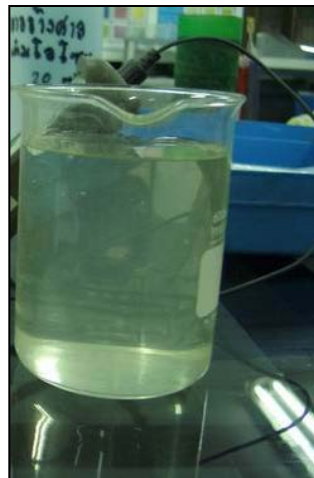


เติมโอโซน (O₃)

ทำปฏิกิริยาแตก



เติมออกซิเจน
ไม่ตกตะกอน



เติมโอโซน 20 นาที
เริ่มตกตะกอน

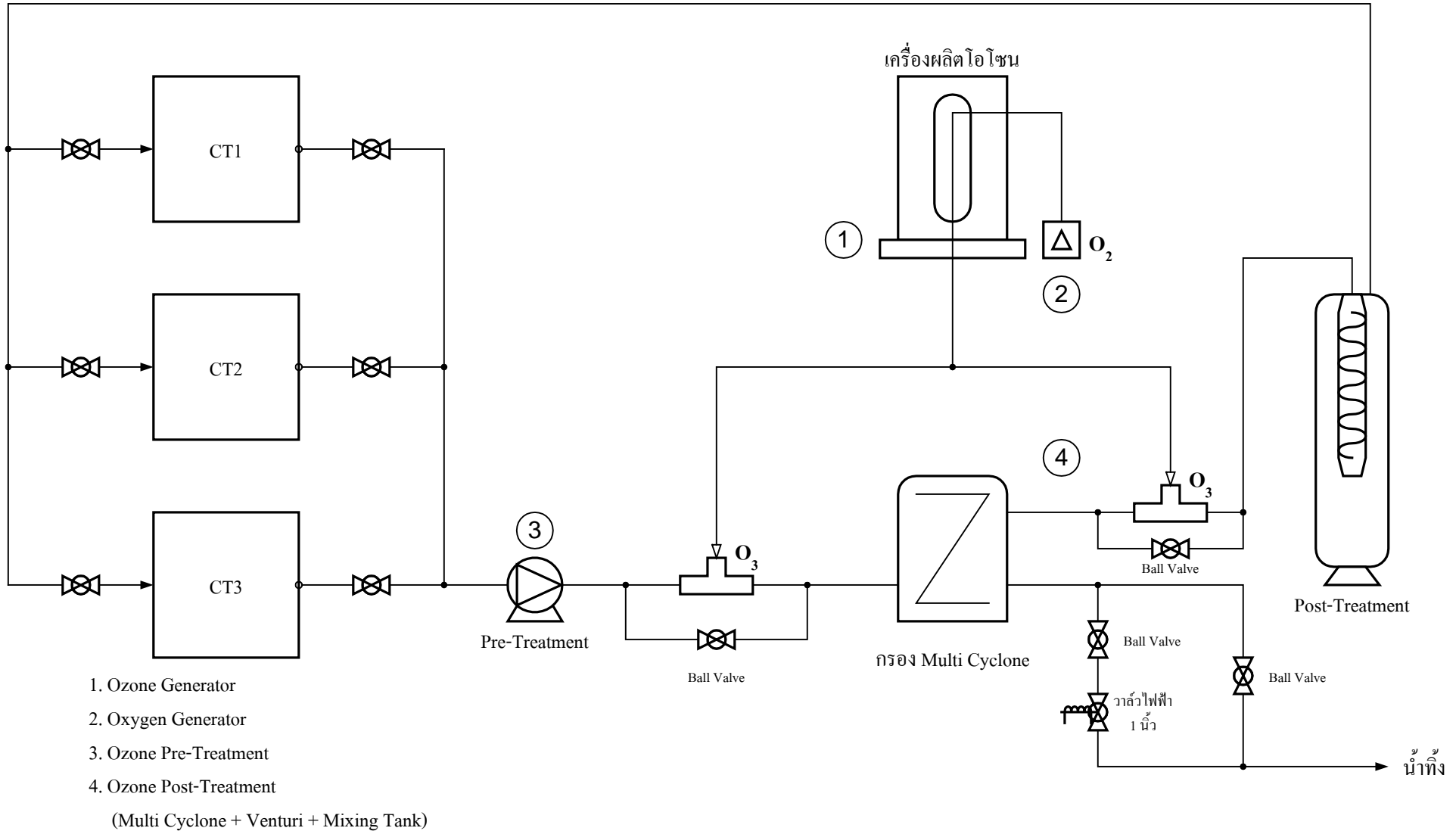
- ต้องมีระบบกรองเก็บความสกปรกออกจากน้ำ หลังทำปฏิกิริยาโอโซน
- พัฒนาระบบ Auto Back Wash ความสกปรกออกทิ้ง

Water Chemistry of Ozonated Cooling Tower **at Kennedy Space Center**

Parameter	Make up Water	Ozonized Cooling Water	แนะนำ
pH	8.6	8.8-9.0	7.5- 8.5
Total Dissolved Solid	360-400	2600-3600	< 2500
Total Hardness	110-140	900-1300	< 800
Iron	0.11-1.2	0.01	< 0.15
Total Alkalinity	32-46	236-325	< 300
Cycles	-	9-12	8

ระบบโอโซนบำบัดน้ำ Cooling Tower

น้ำโอโซนกลับ



Active Science Co., Ltd.	Project: ระบบโอโซนบำบัดน้ำ Cooling Tower	Draw by: David W.	Date: Oct. 10, 2012
Tel: (662) 738-8484 Fax: (662) 738-8494	Customer : MMI	Approved by:	Date:

การคำนวณขนาดระบบโอโซน

1. ปริมาณน้ำ CT ทั้งหมด = 50 ลบ.ม.
2. ชั่วโมงทำงานของโอโซน = 20 ชม.
3. อัตราเติมโอโซน = 10 กรัม / ลบ.ม.น้ำ / วัน
(10-15 กรัม / ลบ.ม.น้ำ / วัน)
4. จำนวนขนาดโอโซน = $\frac{50 \times 10}{20}$
= 25 กรัม / ชม.
5. กำหนดรอบหมุนเวียนน้ำบำบัด = 4 รอบ/ วัน
6. อัตราแบ่งน้ำบำบัด = $\frac{4 \times 50}{20}$
= 10 ลบ.ม. / ชม.

เปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อน-หลังติดตั้งระบบบำบัดด้วยโอโซน

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำหล่อเย็นไม่เติมโอโซน	น้ำหล่อเย็นเติมโอโซน
Turbidity	NTU	7.4	1.3
Total Iron	mg/l	0.30	0.11
Total Dissolved Solid	mg/l	3,800	1,524
Suspended Solid	mg/l	12	3
Total Bacteria	CFU/ml	1,760	530

หมายเหตุ : น้ำหล่อเย็นหลังผ่านการบำบัดด้วยโอโซนผนวกกรอง มีความใสกว่าก่อนใช้เห็นได้ชัดเจน

จุดเด่น

1. ระบบตั้งเวลาควบคุมการทำงานได้อัตโนมัติ ลดปัญหา Human Error
2. รักษาระบบสะอาด ลดการสูญเสียพลังงานในระบบทำความเย็น
ยับยั้งการเกิดตะกอนในอุปกรณ์ Heat Exchanger ได้ต่อเนื่อง
3. ฆ่าเชื้อโรค เช่น ลีจิโอเนลลา และตะไคร่น้ำ
โดยโอโซนฆ่าเชื้อโรคได้ดีกว่าคลอรีน **3,125** เท่า
4. ทดแทนการใช้สารเคมี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
โดยโอโซนทำปฏิกิริยาแล้วคืนสภาพออกซิเจน ไม่มีสารตกค้างที่อาจเป็นพิษ
5. ลดการถ่ายน้ำทิ้งออกจากระบบ (Bleed Off)

รายการอุปกรณ์ติดตั้งระบบไอโซนบำบัดน้ำ Cooling Tower (บริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด)



ผลงานการติดตั้งระบบบำบัดน้ำ Cooling Tower ด้วยโอโซน



