

CCBA : Closed Circuit Breathing Apparatus

เครื่องช่วยหายใจระบบปิด

พลิกโฉมวงการเครื่องช่วยหายใจ นำอากาศมาใช้ใหม่ อีกได้นาน 4 ชั่วโมง!



เครื่องช่วยหายใจระบบวงจรปิด (CCBA : Closed Circuit Breathing Apparatus) หรือเครื่องช่วยหายใจชนิดนำอากาศจากลมหายใจออกกลับมาใช้หายใจใหม่ (Rebreather) มีใช้กันในวงการนักดำน้ำมานานแล้ว แต่ปัจจุบันได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงจนสามารถนำมาใช้บนบก ทั้งงานดับเพลิง/กู้ภัย งานเหมืองแร่ งานในพื้นที่อับอากาศ และงานอื่นๆ ที่ต้องการยืดเวลาการทำงานให้ยาวนาน ขณะที่เครื่องช่วยหายใจระบบบรรจุอากาศในตัว (SCBA : Self-Contained Breathing Apparatus) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปให้อากาศหายใจ 45 นาทีหรือ 1 ชั่วโมง แต่เครื่องช่วยหายใจระบบวงจรปิดดังกล่าวนี้จะให้อากาศหายใจโดยเฉลี่ย 4 ชั่วโมง บางรุ่นให้มากกว่าที่สุดถึง 6 ชั่วโมง

นับตั้งแต่เปิดตัวมาในช่วงปี 2001 เครื่องช่วยหายใจระบบวงจรปิดได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและกว้างขวาง จุดเด่นก็คือ ทำให้ผู้สวมใส่ทำงานในพื้นที่อันตรายได้ยาวนานโดยไม่ต้องเติมอากาศหรือเปลี่ยนถังบรรจุ เป็นการตัดความกังวลเรื่องอากาศจะหมดถังโดยไม่รู้ตัว ซึ่งให้ความมั่นใจในความปลอดภัยมากขึ้น แต่จุดที่ต้องระวังอย่างยิ่งยวดในการใช้งาน เช่น ผู้สวมใส่จะต้องได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีและปฏิบัติตามข้อบังคับการใช้งานอย่างเคร่งครัด เพราะการหายใจจากระบบนี้แตกต่างจาก SCBA กล่าวคือ ในระยะแรกจะหายใจลำบาก เพราะอากาศจะถูกป้อนเข้าหน้ากากด้วยความดันสูง



กว่าเล็กน้อย หลังจากนั้นอาจจะมีอากาศร้อนจากกระบวนการรีไซเคิลลมหายใจแทรกเข้ามาที่สำคัญ การทำงานในบรรยากาศมีก๊าซพิษหรือขาดออกซิเจนเกินหนึ่งชั่วโมงขึ้นไปแล้ว หากหน้ากากที่ใช้ยังไม่มีความสัมพันธ์ตรงตามความต้องการ ก็อาจจะรั่วซึมและเป็นเหตุทำให้เกิดอันตรายที่คาดไม่ถึงได้

ระบบ CCBA หรือ Rebreather ใช้หลักการทำงานในลักษณะรีไซเคิลอากาศที่เกิดจากการหายใจออกภายในหน้ากากเพื่อนำกลับมาให้ผู้สวมใส่หายใจต่อไปอีก ในระบบ SCBA นั้นอากาศจากถังที่ป้อนเข้าไปในหน้ากากจะถูกใช้ในการหายใจจริงๆ เพียง 1 ใน 4 หรือ 25% ที่เหลือก็จะปะปนกับอากาศที่หายใจออกมา โดย



มีไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นส่วนผสมหลัก อากาศส่วนนี้จะซึ่งอยู่ภายในหน้ากาก และจะไม่ถูกดูดเข้าไปในปอด เพราะอากาศใหม่ จากถังถูกป้อนด้วยความดันที่สูงกว่า (Positive Pressure) เข้ามาตลอดเวลา จนกระทั่งอากาศในถังที่มีไว้สำหรับใช้หายใจโดยเฉพาะหมดไป จากถังก็เท่ากับว่า จะต้องยุติการใช้งาน SCBA ทันที สำหรับอากาศที่ซึ่งอยู่ภายในหน้ากากนั้น ไม่เหมาะที่จะใช้หายใจ เนื่องจากมีปริมาณก๊าซออกซิเจนน้อยแต่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก ซึ่งเรามักเรียกกันว่า “อากาศหมด” จริงๆ แล้ว ต้องระบุให้ชัดว่า “อากาศที่ใช้หายใจหมด”

จากประเด็นที่มีอากาศซึ่งในหน้ากาก ทั้งจากส่วนที่เหลือจากการดูดเข้าไปในปอดและส่วนที่เป็นอากาศจากการหายใจออกมา จึงมีแนวความคิดผสมผสานกับหลักการดั้งเดิมของระบบ Rebreather ของนักดำน้ำ เพื่อนำอากาศส่วนนี้เข้าไปผ่านกระบวนการ “ฟอกอากาศ” ทั้งแบบ



ทางกลหรือทางเคมี โดยดูดผ่านท่อส่งตรงไปที่ห้องฟอกแล้วทำการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปขณะเดียวกันก็เติมออกซิเจนจากถังบรรจุเข้ามาจนกระทั่งอากาศส่วนนั้นมีสภาพเหมาะสมจะใช้สำหรับหายใจ นั่นคือ มีความบริสุทธิ์ มีปริมาณออกซิเจนพอเพียง และมีระดับอุณหภูมิ 90 องศาฟาเรนไฮต์ (32 องศาเซลเซียส) จากนั้นก็ส่งอากาศที่ผ่านการฟอกแล้วเข้าไปในถังเก็บอากาศสำหรับหายใจ ในลักษณะนี้ ดังเก็บ

อากาศสำหรับหายใจของอุปกรณ์ระบบ CCBA หรือ Rebreather จึงเหมือนจะไม่หมดไปง่ายๆ เพราะมีการเติมเข้ามาตลอดเวลา ดังนั้น แทนที่จะใช้งานได้เพียง 45 นาที หรือ 1 ชั่วโมง เหมือนกับระบบ SCBA ก็สามารถยืดเวลาใช้งานออกไปเป็น 4 ชั่วโมงโดยเฉลี่ย....

หมายเหตุ : อ่านรายละเอียดทั้งหมดในนิตยสาร “เซฟตี้ไลฟ์” ฉบับที่ 76 เดือน เมษายน-พฤษภาคม 2008)