

เกร็ดความรู้เกี่ยวกับผิวทางของสนามบิน

เมื่อเราเดินทางไปสนามบิน สิ่งที่เราต้องพบนอกจากอาคารที่พักผู้โดยสารแล้ว ก็คือที่พื้นผิวที่เป็นบริเวณที่เครื่องบินใช้จอด ใช้ขับเคลื่อน หรือบินขึ้นลง พื้นผิวเหล่านี้ต้องได้รับการออกแบบมาให้เหมาะสมกับการรับน้ำหนักของเครื่องบิน การที่จะทำให้พื้นดินรับน้ำหนักเครื่องบินได้ เราจำเป็นต้องสร้างโครงสร้างผิวทางขึ้นมาเพื่อรับน้ำหนัก ขอให้ลองคิดว่าถ้าเรามีความจำเป็นต้องเดินผ่านพื้นที่ซึ่งเป็นดินเลนรับน้ำหนักตัวเราไม่ได้แล้ว เราจำเป็นต้องหาวิธีการต่าง ๆ ได้แก่วิธีการนำวัสดุที่มีความแข็งแรงกว่า เช่น ดินแข็งหรือทรายมาถมให้หนาแล้วเดินข้ามไป หรือวิธีการที่นำแผ่นวัสดุ เช่น ไม้ที่มีความแข็งแรงมาวางข้างบนแล้วจึงเดินข้ามไป การทำให้เครื่องบินสามารถผ่านไปบนพื้นดินที่ไม่แข็งแรงก็เช่นกัน แต่เราจะใช้วัสดุที่คิดว่า เช่น ในวิธีแรก เราจะใช้วัสดุ เช่น หินมาแทนดินแข็ง หรือทราย และในวิธีที่ 2 จะใช้แผ่นคอนกรีตแทนแผ่นไม้ เป็นต้น เนื่องจากวิธีการรับน้ำหนักของวิธีการทั้ง 2 วิธีแตกต่างกัน วิธีที่ 1 แรงที่ล้อเครื่องบินกดลงบนพื้นจะกระจายออกพร้อมทั้งจะมีความหนาแน่นลดลงไปตามความที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือชั้นวัสดุที่สัมผัสกับล้อจะต้องรับแรงกดที่หนาแน่นกว่าชั้นวัสดุที่อยู่ลึกลงไป ในขณะที่วิธีที่ 2 แรงที่ล้อกดลงบนพื้นจะถูกรับไว้ด้วยความแข็งแรงของแผ่นคอนกรีต โดยจะเกิดการคัดหรือแอ่นตัวคล้ายกับรับน้ำหนักของคานที่วางอยู่บนจตุรรองรับหลาย ๆ จุดที่มีลักษณะเป็นสปริง การคำนวณออกแบบจึงต่างกันโดยสิ้นเชิง

การคำนวณออกแบบผิวทางแบบที่ 1 เราต้องเลือกชนิดและความหนาของวัสดุ โดยนำวัสดุที่มีความแข็งแรงต่าง กัน มาเรียงกันด้วยความหนาของแต่ละชั้นที่เหมาะสม จากแข็งแรงน้อยที่อยู่ด้านล่างขึ้นไปถึงแข็งแรงมากที่อยู่ด้านบน ทั้งนี้ต้องออกแบบให้ เมื่อผิวทางรับน้ำหนักล้อเครื่องบิน วัสดุทุกชั้นต้องรับค่าความหนาแน่นของแรงไม่เกินขีดความแข็งแรงของวัสดุนั้น ๆ รวมถึงความแข็งแรงของชั้นพื้นดินเดิมด้วย โดยปกติถ้าเครื่องบินมีน้ำหนักไม่มากหรือปริมาณการใช้งานน้อยแล้ว เราจะใช้วัสดุคุณภาพต่าง ๆ เพียง 3 ชั้น เรียงกันบนพื้นดินเดิมที่ได้รับการปรับระดับไว้แล้ว วัสดุคุณภาพต่าง ๆ เหล่านี้ ชั้นล่างสุดคือชั้นรองพื้นทาง มักเป็นกรวดหรือดินลูกรัง ถัดขึ้นมาคือชั้นพื้นทาง มักเป็นหิน ส่วนชั้นบนสุดคือชั้นผิว เป็นชั้นลาดยางแบบต่าง ๆ ส่วนการคำนวณออกแบบผิวทางแบบที่ 2 นั้นเราต้องเลือกคุณภาพคอนกรีต เลือกความหนาของชั้นคอนกรีตให้มีความแข็งแรงเพียงพอ และเลือกชนิดและความหนาวัสดุชั้นรองรับที่จะใช้วางบนพื้นดินเดิม เพื่อเป็นการปรับสภาพและเพิ่มความแข็งแรงให้พื้นดินเดิม ซึ่งจะทำให้ความหนาคอนกรีตน้อยลงเป็นการประหยัดค่าคอนกรีตและช่วยเพิ่มคุณสมบัติด้านอื่น ๆ การออกแบบผิวทางแบบนี้นอกจากจะต้องออกแบบให้รับแรงที่เกิดจากน้ำหนักล้อเครื่องบินแล้ว ผิวคอนกรีตต้องรับแรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นรวมถึงแรงเสียดทานของล้ออีกด้วย โดยปกติชั้นรองรับนี้จะเป็น

ดินลูกรังหรือหินแล้วแต่ความเหมาะสม ผิวทางทั้ง 2 แบบนี้มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันในการ ออกแบบสนามบินของกรมการขนส่งทางอากาศจะเลือกใช้ผิวทางแบบที่ 1 กับพื้นที่สำหรับ ขึ้น – ลง และขับเคลื่อนของเครื่องบิน เนื่องจากมักมีความเรียบมากกว่าและบำรุงรักษาสะดวกกว่า ส่วนผิว ทางแบบที่ 2 จะให้กับบริเวณลานจอดเครื่องบิน เนื่องจากผิวดินไม่เกิดความเสียหายหากถูกน้ำมัน เชื้อเพลิงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ระหว่างการจอด

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพของล้อเครื่องบินแล้ว ล้อที่อยู่บริเวณหัวเครื่องบินจะ รับน้ำหนักเพียงเล็กน้อย คือประมาณร้อยละ 5 – 10 น้ำหนักส่วนใหญ่จะถูกรองรับด้วยล้อหลักที่ ส่วนกลางสองข้างลำตัวเครื่อง ล้อหลักของเครื่องบินแต่ละแบบจะมีจำนวนแตกต่างกัน ใน เครื่องบินขนาดเล็กจะมีเพียงข้างละ 1 ล้อ ในเครื่องบินขนาดใหญ่ขึ้นจะมีข้างละ 2 ล้อ จากนั้นล้อก็ จะมีลักษณะเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 ล้อ และมากขึ้นอีกในเครื่องบินขนาดใหญ่มาก ๆ เช่น เครื่องบินแบบ 747 จำนวนล้อที่มีมากนี้จะช่วยให้น้ำหนักเครื่องบินกระจายออกไปบนพื้นผิวทางได้มากทำให้แรง ล้อที่ล้อแต่ละล้อกดลงบนพื้นไม่เพิ่มขึ้นมากจนเกินไป มีผลโดยตรงต่อการออกแบบความหนาของ ผิวทางแรงดันลมยางของเครื่องบินก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีผลต่อความหนาของผิวทาง เพราะจะเป็น ตัวกำหนดขนาดพื้นที่ ที่ผิวยางล้อสัมผัสพื้น และแรงดันลมยางนี้เป็นค่าความหนาแน่นของแรงกด ในจุดที่ล้อสัมผัสพื้น ค่าแรงดันลมยางของเครื่องบินขนาดใหญ่จะใช้อ้อยู่ระหว่าง 150 ถึง 220 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ขึ้นอยู่กับแบบเครื่องบิน

การออกแบบผิวทาง ต้องกำหนดปริมาณและชนิดของเครื่องบินที่จะใช้ออกแบบให้ได้ เสียก่อนแล้วจึงนำค่าจำเพาะของเครื่องบินแบบนั้น ๆ มาใช้ในการออกแบบ จากเหตุผลที่เครื่องบิน มีลักษณะจำเพาะของตัวเอง ทำให้เป็นเรื่องไม่่ง่ายนักในการที่ออกแบบไว้สามารถรับน้ำหนัก เครื่องบินแบบอื่นได้หรือไม่ จึงต้องมีวิธีการแปลงคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของผิวทางที่ได้รับ การออกแบบไว้รับเครื่องบินแบบที่ต่างกัน ให้ออกมาในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน องค์การ การบินพลเรือนระหว่างประเทศได้จัดทำวิธี “หมายเลขจำแนกเครื่องบิน - หมายเลขจำแนกผิวทาง” ขึ้นและกำหนดว่าการประกาศความแข็งแรงของผิวทางสำหรับเครื่องบินที่มีน้ำหนักเกิน 5,700 กิโลกรัม ต้องใช้วิธีโดยข้อเท็จจริงแล้วเป็นการแบ่งปริมาณแรงกดของล้อเครื่องบินออกเป็นชั้น ๆ ด้วยตัวเลข เริ่มตั้งแต่ 0 แล้วมีค่าขึ้นไปได้เรื่อย ๆ ถ้าหมายเลขจำแนกผิวทางมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ หมายเลขจำแนกเครื่องบิน แสดงว่าผิวทางยังสามารถรับน้ำหนักเครื่องบินได้ ซึ่งสะดวกต่อการ เปรียบเทียบความแข็งแรงของผิวทางกับผลของน้ำหนักของเครื่องบิน วิธีการมาตรฐานนี้กระทำ โดยกำหนด ให้ใช้ล้อเดี่ยวเป็นล้อมาตรฐาน และกำหนดค่าแรงดันลมยางมาตรฐานที่ 181 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว พร้อมทั้งในผิวทางแบบที่ 2 กำหนดค่ามาตรฐานของแรงดัดที่จะให้เกิดขึ้นในเนื้อ คอนกรีต การหาหมายเลขจำแนกเครื่องบิน – หมายเลขจำแนกผิวทาง เราจะหาว่าผิวดินต่าง ๆ ที่ได้ ถูกออกแบบไว้สำหรับเครื่องบินเฉพาะแบบนั้น ๆ เมื่อเทียบเป็นล้อมาตรฐานนี้แล้วสามารถรับได้ที่ น้ำหนักเท่าใดต้น และเพราะเครื่องบินที่ใช้ล้อหลักแบบล้อเดี่ยวจะมีเดี่ยว 2 ล้อต่อหนึ่งเครื่อง และ

ล้อหลักเหล่านี้รับน้ำหนักเกือบทั้งหมดของน้ำหนักของเครื่องบิน จึงกำหนดให้ค่าหมายเลขของเครื่องบิน – หมายเลขจำแนกผิวทางมีค่าเท่ากับ 2 เท่าของจำนวนน้ำหนักเป็นตันที่หาได้ ผลที่ได้คือเราสามารถอนุมูลหมายเลขที่หาได้เป็นค่าน้ำหนักรวม ของเครื่องบินที่ใช้ล้อมาตรฐานนี้ ซึ่งถูกใช้เป็นตัวแทนของเครื่องบินแบบนั้น ๆ ได้ ช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้นเมื่อต้องนำตัวเลขไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น ถ้าเครื่องบินแบบใดมีหมายเลขจำแนกเครื่องบินเท่ากับ 45 หมายถึง ผลที่เครื่องบินแบบนี้กระทำกับผิวทางมีค่าเทียบเท่ากับผลที่เครื่องบินซึ่งมีล้อหลักแบบล้อเดี่ยวมาตรฐาน น้ำหนักประมาณ 45 ตัน และถ้าหมายเลขจำแนกผิวทาง เท่ากับ 45 หมายถึงผิวทางมีความแข็งแรงที่จะรับเครื่องบินน้ำหนักประมาณ 45 ตัน ที่มีล้อหลักแบบล้อเดี่ยวมาตรฐานหรือเครื่องบินที่เทียบเท่า อย่างไรก็ตามการออกแบบผิวทาง นอกจากจะแยกผิวทางออกเป็น 2 แบบแล้ว เราจะแยกความแข็งแรงของพื้นดินเดิมออกเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดทำข้อมูลการออกแบบ การประกาศความแข็งแรงของผิวทางสำหรับเครื่องบิน ตามวิธีหมายเลขจำแนกเครื่องบิน – หมายเลขจำแนกผิวทาง นอกจากแสดงหมายเลขแล้ว เราต้องแสดงแบบของผิวทาง พร้อมทั้งทำแสดงกลุ่มของ ความแข็งแรงของพื้นดินเดิมรวมไว้ด้วย การเปรียบเทียบความแข็งแรงก็ต้องทำที่แบบของผิวทางและกลุ่มของความแข็งแรงเดียวกัน รวมทั้งถ้าผิวทางที่มีลักษณะเฉพาะจะต้องกำหนดแรงดันลมยาง ก็ให้กำหนดแรงดันลมยาง ก็ให้กำหนดแรงดันลมยางที่ได้รับไว้ด้วย นอกจากนี้องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศได้กำหนดให้แสดงวิธีการที่ใช้ประเมินค่าผิวทาง ซึ่งมีอยู่ 2 วิธีคือ วิธีทางด้านเทคนิคและวิธีการอ้างอิงจากแบบของเครื่องบินขึ้นลง เพื่อให้ผู้ที่นำไปใช้ได้มีข้อมูลที่มากเพียงพอ

หมายเหตุ

ผิวทางแบบที่ 1 – Flexible Pavement

ผิวทางแบบที่ 2 – Rigid Pavement

หมายเลขจำแนกของเครื่องบิน – Aircraft classification number : CAN

หมายเลขจำแนกผิวทาง – Pavement classification number : PCN

ตัวอย่างการประกาศค่าความแข็งแรงของผิวทาง

45/F/B/X/T

45 คือ ตัวเลขแสดงความแข็งแรงของผิวทางหรือผลที่น้ำหนักเครื่องบินกระทำ

F คือ ชนิดของผิวทาง F – Flexible Pavement, R – Rigid Pavement

B คือ ความแข็งแรงของแรงดันลมยาง มีค่าระหว่าง w – High pressure ถึง Z – very Low pressure

T คือ วิธีการหาค่าความแข็งแรง T – Technical evaluation, U – using aircraft experience