

วัตถุดิบเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก

ความแกร่งเมื่อแห้ง (dry strength) คุณสมบัติที่สำคัญมากโดยเฉพาะเมื่อนำแร่ดินขาวไปใช้ในเนื้อดินปั้นซึ่งไม่มีเนื้อดินเหนียวผสมอยู่เลย เพราะว่าดินขาวทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงมากน้อยเพียงไร ดินละเอียดหรือดินที่มีมอนต์มอริลโลไนต์จะมีความแกร่งมากที่สุด

คุณสมบัติหลังจากเผา (firing properties) แร่ดินขาวมีการหดตัวมากหลังการเผา ไม่ควรใช้แร่ดินขาวล้วนเป็นเนื้อดินปั้นแร่ดินขาว เมื่อเผาแล้วจะหดตัวประมาณ 20 % เกรดในทางการค้าของดินขาวที่บริสุทธิ์ที่สุดมีส่วนประกอบเกือบใกล้เคียงกัน

แหล่งดินขาวที่สำคัญของประเทศ

แหล่งดินขาวจังหวัดระนอง

แหล่งดินขาวจังหวัดระนองเป็นแหล่งดินขาวชนิดปฐมภูมิผลิตดินขาวจากหินแกรนิตที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนสภาพ (altered granite) ประกอบด้วย แร่ดิน ชนิดซาลลอยไซต์ และเคโอลิไนต์ เป็นส่วนใหญ่ เป็นชนิดเดียวกันกับดินขาวเกาลีนจากประเทศจีนและคอร์นวอลล์ของประเทศอังกฤษ ซึ่งเป็นแหล่งที่มีชื่อเสียงของโลก หินแกรนิตที่ให้แร่ดินขาวมีอายุอยู่ในช่วงยุคครีเทเชียส มีหินแม่เป็นหินแกรนิตชนิดไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอกที่มีเนื้อหยาบและเป็นดอก ต่อมาถูกเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการของน้ำร้อนและก๊าซซันทำให้ได้หินแกรนิตชนิดไมสโคไวต์-ทิวร์มาลินแกรนิตที่มีเนื้อปานกลาง สามารถนำมาแต่งให้แร่ดินขาวได้

แหล่งผลิตดินขาวที่สำคัญได้แก่ แหล่งหาดส้มแป้น-ทุ่งคา แหล่งบางรีน และแหล่งทงวาวในเขตอำเภอเมือง และแหล่งบางพระเหนือ อำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง มีปริมาณแร่ดินขาวสำรองเบื้องต้นประมาณ 117 ล้านตัน

ดินขาวจากจังหวัดระนอง มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในการทำเครื่องเคลือบดินเผาที่ต้องการความขาว มีความทนไฟสูงเนื่องจากมีส่วนประกอบของอลูมินาอยู่สูงและใช้เป็นตัวเติมในอุตสาหกรรมกระดาษได้ แต่ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นตัวเคลือบกระดาษเนื่องจากมีความคมสูง

แหล่งดินขาวจังหวัดลำปาง

แหล่งดินขาวจังหวัดลำปางเป็นแหล่งดินขาวชนิดปฐมภูมิผลิตดินขาวจากหินไรโอไลต์ฟู (altered rhyolite) และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ฟู (altered rhyolitic tuff) จัดเป็นดินขาวอิลไลต์เนื่องจากประกอบด้วยแร่ดินชนิดอิลไลต์เป็นส่วนสำคัญ มีแร่ดินชนิดรองลงไปเป็นแร่เคโอลิไนต์ พบครั้งแรกมานานกว่า 50 ปี บริเวณเขาปางค่า ในเขตตำบลบ้านสา อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นแหล่งดินขาวแห่งแรกของประเทศไทยที่การผลิต เริ่มแรกใช้สำหรับทำถ้วยชามตราไก่ แหล่งผลิตดินขาวในปัจจุบันได้แก่ แหล่งเขาปางค่า แหล่งห้วยเป้น ในเขตตำบลบ้านสา อำเภอแจ้ห่ม แหล่งบ้านไผ่ป่อง บ้านไผ่แพะ บ้านนาไหม้ ตำบลเมืองมาย อำเภอแจ้ห่ม แหล่งตำบลทุ่งผาย อำเภอเมืองลำปาง และแหล่งบ้านป่าแพ่ง ตำบลทุ่งฮั่ว อำเภอวังเหนือ

หินไรโอไลต์และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ที่ฟูให้แร่ดินขาวเกิดอยู่ในช่วงยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก หลังจากนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของหินโดยกระบวนการของน้ำร้อน (hydrothermal process) ทำให้แร่เฟลด์สปาร์ที่ประกอบอยู่ในหินแปรเปลี่ยนกลายเป็นแร่ดิน จึงพบแร่ดินขาวมีลักษณะที่ฟูร่วน นอกจากนี้ยังมีหินบางส่วนที่แปรเปลี่ยนไปเล็กน้อยยังคงมีเฟลด์สปาร์เหลืออยู่เรียกว่า Pottery stone ซึ่งนำไปคใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผาได้ มีปริมาณแร่สำรองดินขาวเบื้องต้นประมาณ 68 ล้านเมตริกตัน

ดินขาวจากจังหวัดลำปาง มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในการทำเครื่องเคลือบดินเผาที่ต้องการความขาว มีการใช้กันอย่างแพร่หลายภายในประเทศและทำให้จังหวัดลำปางมีโรงงานเซรามิกมากกว่า 200 โรง ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นชนิดถ้วยชาม จาน แก้ว ชุดถ้วยกาแฟ ของชำร่วย แจกัน กระถาง ตุ๊กตา ออมสิน ที่เขียนรูปและลูกทรง เป็นต้น โดยมีชามตราไก่ที่ผลิตมานานกว่า 50 ปี เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัดลำปางมากที่สุด



แหล่งดินขาวจังหวัดอุดรดิตถ์

แหล่งดินขาวจังหวัดอุดรดิตถ์เป็นแหล่งดินขาวชนิดปฐมภูมิ มีการผลิตดินขาวจากหินไรโอไลต์ผุ (altered rhyolite) และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ผุ (altered rhyolitic tuff) จัดเป็นดินขาวอิลไลต์ เนื่องจากประกอบด้วยแร่ดินชนิดอิลไลต์เป็นส่วนสำคัญ มีแร่ดินชนิดรองลงไปเป็นแร่เคโอลิไนต์ คล้ายกับดินขาวของจังหวัดลำปาง แต่แตกต่างกันตรงที่ดินขาวอุดรดิตถ์มีปริมาณของเหล็กออกไซด์อยู่ประมาณร้อยละ 2-3 จึงทำให้เมื่อนำไปเผาแล้วทำให้ได้สีเทาเข้มไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในเครื่องเคลือบดินเผาที่ต้องการความขาวพบแพร่กระจายตัวในบริเวณเขากุ้มะมีน ตำบลวังยาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

หินไรโอไลต์และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ที่ผุให้แร่ดินขาวเกิดสะสมตัวอยู่ในช่วงยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิกและถูกทำให้ผุโดยกระบวนการของน้ำร้อน (hydrothermal process) มีลักษณะที่ผุรุนแรงมากมีปริมาณแร่สำรองเบื้องต้นประมาณ 30 ล้านเมตริกตัน

ดินขาวจากจังหวัดอุดรดิตถ์ มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นตัวเติม (filler) ในอุตสาหกรรมสี และใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้นและบุผนัง ชนิดที่ไม่ต้องการความขาว

แหล่งดินขาวจังหวัดอุดรธานี

แหล่งดินขาวจังหวัดอุดรธานีเป็นชนิดปฐมภูมิดินขาวที่พบเกิดจากการผุพัง เปลี่ยนสภาพของหินแม่ซึ่งเป็นหินไรโอไลต์ อันเนื่องมาจากขบวนการน้ำร้อน (hydrothermal process) ทำให้แร่เฟลด์สปาร์ในหินแม่เปลี่ยนสภาพไปเป็นดินขาวจากหลักฐานที่พบหินบริเวณดังกล่าวเป็นหินภูเขาไฟพวกไรโอไลต์และหินทัฟฟ์เนื้อไรโอไลต์ยุคเพอร์โมไทรแอสซิก บางบริเวณแสดงลักษณะของชั้นหินของลาวาไหล รวมทั้งชั้นของหินไพโรคลาสติก

แหล่งดินขาวของจังหวัดอุดรธานีคลุมพื้นที่ประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร ในเขตบ้านนาเมืองทอง ตำบลโนนทอง อำเภอหนอง มีปริมาณสำรองเบื้องต้นประมาณ 9 ล้านเมตริกตัน

ดินขาวจากจังหวัดอุดรธานี มีคุณสมบัติเหมาะสมในการ

นำไปใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในอุตสาหกรรมเซรามิก

แหล่งดินขาวจังหวัดนครราชสีมา

แหล่งดินขาวจังหวัดนครราชสีมา มีการผลิตดินขาวจากหินแกรนิตผุ และเป็นชนิดเดียวกันกับดินขาวจากจังหวัดระนอง พบแหล่งดินขาวสะสมตามบริเวณที่ราบ ซึ่งมีพื้นที่โดยรอบเป็นสวนยางพาราหินแกรนิตที่ผุให้แร่ดินขาวมีอายุอยู่ในช่วงยุคครีเทเชียส เป็นชนิดหินแกรนิตสีขาวที่มีเนื้อหยาบปานกลาง ลักษณะการผุเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการของน้ำร้อนและก๊าซร้อน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์สีใสประมาณร้อยละ 40 แร่ดินประมาณร้อยละ 60 และมีแร่มวลโคไวต์อยู่น้อยกว่าร้อยละ 1 บริเวณแหล่งแร่มีชั้นเปลือกดินหนาประมาณ 1 เมตร ถัดลงไปเป็นชั้นหินแกรนิตผุที่ถูกพัดพามาตกทับถมหนาประมาณ 3 เมตร และชั้นล่างสุดเป็นหินแกรนิตที่ผุอยู่กับที่หนาประมาณ 6 เมตร

แหล่งผลิตดินขาวที่สำคัญได้แก่แหล่งบ้านรายอบาคู ตำบลจวบ อำเภอเจาไธรงค์ จังหวัดนครราชสีมา อยู่ริมทางหลวงสายนครราชสีมา-สุโขทัย ห่างจากตัวจังหวัดนครราชสีมาไปทางทิศใต้ประมาณ 24 กิโลเมตร มีปริมาณสำรองเบื้องต้นประมาณ 15 ล้านเมตริกตัน

ดินขาวจากจังหวัดนครราชสีมา มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นตัวเติมในอุตสาหกรรมกระดาษ สี ไฟเบอร์กลาส (fiber glass) และใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผาที่ต้องการความขาว

แหล่งดินขาวจังหวัดอุทัยธานี

แหล่งดินขาวจังหวัดอุทัยธานี เป็นแหล่งดินขาวที่ผลิตจากหินโคลน (mudstone) สีขาวแกมเขียวและสีน้ำตาล เกิดแทรกสลับกับหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและหินทรายเนื้อกรวด (conglomeratic sandstone) โดยชั้นหินตะกอนเนื้อเม็ด (clastic rocks) เหล่านี้วางตัวอย่างต่อเนื่องอยู่ใต้ชั้นหินปูนเนื้อดิน (agillaceous limestone) มีอายุอยู่ในยุคคาร์บอนิเฟอรัส จากลักษณะของหินที่เห็นดินขาวพบว่าแร่ดินขาวที่ได้เกิดจากการผุอยู่กับที่ของหินโคลนโดยกระบวนการของน้ำร้อนพบในเขตพื้นที่ทางตอนใต้ของอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

ที่เป็นเขตติดต่อกับอำเภอค่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี มีปริมาณแร่ดินขาวสำรองเบื้องต้นประมาณ 2 ล้านเมตริกตัน

แร่ดินขาวที่ผลิตได้จากแหล่งนี้พบว่ามีทรายและทรายแป้งปะปนอยู่ค่อนข้างมาก และมีส่วนผสมของซิลิกาและเหล็กออกไซด์ค่อนข้างสูง จึงนิยมนำดินขาวจากแหล่งนี้ไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้นและบุผนัง

แหล่งดินขาวจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และเพชรบุรี

แหล่งดินขาวในบริเวณภาคตะวันตกของประเทศ ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และเพชรบุรี เป็นแหล่งดินขาวชนิดหินตะกอน ได้แก่ หินโคลนสีเทาของหน่วยหินแก่งกระเจาน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส ซึ่งมีทั้งลักษณะที่ผุกลายเป็นดินขาวและชนิดที่ค่อนข้างแข็ง (มุเล็กน้อย) แต่ก็สามารถนำไปคใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผาได้

แหล่งดินขาวที่มีการผลิตในปัจจุบัน ได้แก่ แหล่งดินขาวเขาทับรัก บ้านแหลมทอง ตำบลกลอนโค อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี แหล่งบ้านโป่งแก ตำบลค่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และแหล่งเขาโป่งพรม ตำบลพสุสวรรค์ อำเภอแก่งกระเจาน จังหวัดเพชรบุรี โดยมีปริมาณแร่สำรองเบื้องต้นของจังหวัดกาญจนบุรีประมาณ 3.5 ล้านเมตริกตัน ของจังหวัดราชบุรีประมาณ 3 ล้านเมตริกตัน และของจังหวัดเพชรบุรีประมาณ 6 ล้านเมตริกตัน

แร่ดินขาวที่ผลิตได้จากแหล่งนี้พบว่ามีทรายแป้งปะปนอยู่บ้าง จึงนิยมนำดินขาวจากแหล่งเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในอุตสาหกรรมกระเบื้องและบุผนัง

แหล่งดินขาวจังหวัดปราจีนบุรี และระยอง

แหล่งดินขาวของจังหวัดปราจีนบุรีและระยองเป็นแหล่งดินขาวทุติยภูมิโดยพบชั้นดินขาวเกิดสะสมตัวอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่ม ได้แก่ แหล่งดินขาวบ้านโคกไม้ลาย ตำบลโคกไม้ลาย อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี และแหล่งบ้านเนินดินแดง ตำบลท้วยยาง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

แหล่งดินขาวบ้านโคกไม้ลาย พบชั้นดินขาวปนทรายซึ่งหนาประมาณ 5 เมตร เกิดสะสมตัวอยู่ใต้ชั้นเปลือกดินที่หนาประมาณ 1.5 เมตร ตะกอนที่ถูกพัดพามาสะสมเป็นตะกอนดินที่ผุจากหินภูเขาไฟจากเทือกเขาใหญ่ทางทิศเหนือของแหล่งแร่ดินขาว แหล่งนี้ต้องแต่งเอาทรายออกจึงจะนำไปใช้ได้ มีปริมาณแร่สำรองเบื้องต้นประมาณ 2 ล้านตัน

แหล่งดินขาวบ้านเนินดินแดง พบชั้นดินขาวที่เกิดจากกระบวนการพองตัวของหินทัฟฟ์ หินซีสต์และหินฟิลไลต์ จากนั้นได้ถูกกระบวนการพัดพาโดยน้ำ มาสะสมตัวบริเวณที่ราบลุ่มของอำเภอแกลง จังหวัดระยอง การสะสมตัวของดินขาวพบเป็นชั้นที่มีความหนาประมาณ 3-5 เมตร วางตัวอยู่ใต้ชั้นเปลือกดินที่หนาประมาณ 1 เมตร โดยมีชั้นกรวดของแร่ควอร์ตซ์ซึ่งหนาประมาณ 10 เซนติเมตร เกิดแทรกอยู่ระหว่างชั้นเปลือกดินและชั้นดินขาวเนื้อละเอียด สามารถขุดตักดินขาวไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีการแต่ง มีปริมาณแร่สำรองเบื้องต้นประมาณ 2 ล้านเมตริกตัน ประมาณ 4.5 ล้านเมตริกตัน

ดินขาวของจังหวัดปราจีนบุรีและระยอง มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นในการทำเครื่องเคลือบดินเผาที่ต้องการความขาว

แหล่งดินขาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช

แหล่งดินขาวจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นแหล่งดินขาวชนิดทุติยภูมิ โดยพบชั้นดินขาวสะสมตัวอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นแอ่งสะสมตะกอน บริเวณทางตะวันตกของเทือกเขาหลวง ได้แก่ แหล่งดินขาวบ้านในปึก ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และแหล่งดินขาวบ้านควนคลัง ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช

แหล่งดินขาวบ้านในปึก พบชั้นดินขาวปนทรายที่ละเอียดถึงหยาบปานกลางเกิดสะสมอยู่ในบริเวณที่ราบ ชั้นเปลือกดินเป็นดินปนทรายสีขาวแกมน้ำตาลอ่อน หนาประมาณ 0.5 เมตร ถัดลงไปเป็นชั้นดินขาวปนทรายซึ่งหนาประมาณ 8-10 เมตร (เท่าที่เปิดหน้าเหมือง) ซึ่งการทำเหมืองต้องมีการแต่งแร่โดยแยกเอาเม็ดทรายของแร่ควอร์ตซ์ออกให้เหลือแต่ดินขาว มีปริมาณสำรองประมาณ 4 ล้านเมตริกตัน

แหล่งดินขาวบ้านควนคลังพบชั้นดินขาวสะสมตัวอยู่ในแอ่งที่เป็นที่ราบลุ่มระหว่างเนินเตี้ย ๆ แอ่งกว้างประมาณ 500 เมตร ยาวประมาณ 800 เมตร มีทุ่งหญ้าช้างปกคลุมอยู่ ชั้นเปลือกดินเป็นดินเหนียวสีดำ มีรากไม้และซากไม้ (peat) ผิงตัวอยู่ หนาประมาณ 0.5 เมตร ถัดลงไปเป็นชั้นบอลล์เคลย์ (ball clay) เนื้อละเอียด สีดำ หนาประมาณ 1.0-1.5 เมตร ถัดลงไปอีกเป็นชั้นดินขาว มีสีขาว เนื้อละเอียด มีความเหนียวสูง หนาประมาณ 3-5 เมตร และถูกรองรับด้วยชั้นทรายเป็นดินเหนียว ดินจากแหล่งนี้สามารถขุดลอกไปใช้ได้เลยทั้งดินขาวและบอลล์เคลย์ มีปริมาณแร่ดินขาวสำรองประมาณ 6 ล้านเมตริกตัน

การทำเหมืองและแต่งแร่ดินขาว

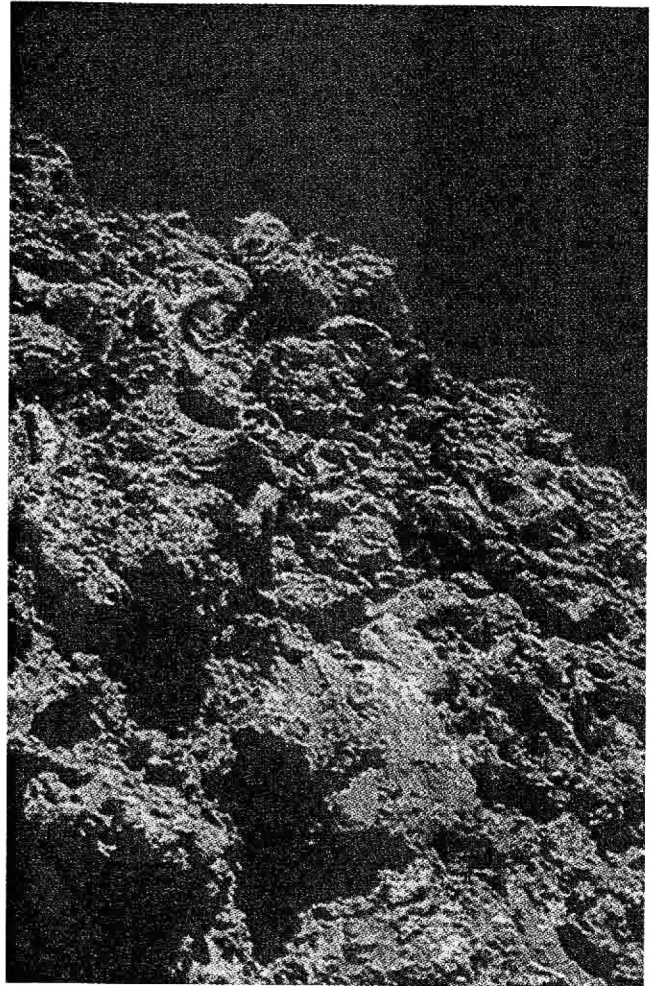
ปัจจุบันประเทศไทยมีการทำเหมืองดินขาว 2 ชนิด คือ เหมืองเปิด และเหมืองฉีด (หรือเหมืองแล่น) โดยเหมืองเปิดมีการใช้รถขุดและตักแร่ดินขาวโดยตรง ส่วนการทำเหมืองฉีด มีการฉีดหน้าเหมืองทำให้ได้น้ำดินขาวไหลแล่นไปตามร่องรางดินเพื่อเข้าสู่โรงแต่งแร่ต่อไป ส่วนการแต่งแร่ทำได้ทั้งการแต่งแห้งและการแต่งเปียก ซึ่งทั้ง 2 วิธี เป็นการแต่งเอาเฉพาะเม็ดดินที่ละเอียด

การแต่งแร่ชนิดแห้ง

การแต่งแร่ดินขาวชนิดแห้ง เริ่มจากการขุดตักแร่ดินขาวจากหน้าเหมือง แล้วขนไปยังโรงแต่งแร่ด้วยรถบรรทุก จากนั้นแร่จะถูกเทผ่านตระแกรงขนาด 1 นิ้ว เพื่อแยกกรวด หิน ดิน ทราย ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 1 นิ้วทิ้ง ดินที่ผ่านตระแกรงจะถูกเก็บไว้ในถังเก็บแร่ ด้วยกระพ้อตักแร่จากนั้นจะป้อนเข้ากระบวนการแต่งด้วย screw feeder ดินจะถูกคัดขนาดด้วยตระแกรงหมุน ขนาดรูตระแกรง 13 มิลลิเมตร หมุนด้วยความเร็วต่ำประมาณ 3 รอบต่อนาที เพื่อควบคุมฝุ่นดินไม่ให้ฟุ้งกระจาย เม็ดดินขนาดโตกว่า 13 มิลลิเมตร จะถูกทิ้งไปมวลดินขนาดเล็กกว่า 13 มิลลิเมตร หรือ 0.5 นิ้ว จะถูกคัดขนาดด้วยตะแกรงสั่น ขนาดรูตระแกรง 8 มิลลิเมตร ผลจากการกระแทกกระเทาะระหว่างมวลดิน และผิวตระแกรง ทำให้เม็ดดินละเอียดเพิ่มขึ้น แร่หยาบที่ไม่ผ่านตะแกรงจะถูกทิ้งในรูปของทราย มวลดินขนาดเล็กกว่า 8 มิลลิเมตรจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในถัง แล้วจะป้อนเข้าสู่ระบบบดแร่ และกระจายเม็ดดินด้วย screw feeder

ระบบย่อยแร่และกระจายมวลดินมีลักษณะเป็นห้องบดทำการบดด้วยเครื่องบดแร่ชนิด hammer mill หมุนด้วยความเร็วสูง ซึ่งจะทุบและเหวี่ยงมวลดินให้แตกตัว ฟุ้งกระจายอยู่ในห้องบดแร่ซึ่งด้านล่างของห้องบดจะมีรูเข้าของอากาศร้อน อุณหภูมิประมาณ 150 °C การเคลื่อนตัวของลมร้อนนี้จะพาให้เม็ดดินขนาดละเอียดลอยตัวขึ้น เม็ดดินขนาดใหญ่จะตกลงสู่จรรยาการบดอีกครั้งด้านบนของห้องบดแร่ เป็นท่อเปิดสู่ห้องลดกำลังลมที่เม็ดดินขนาดหยาบจะถูกคัดทิ้งอีกครั้ง โดยอาศัยความแตกต่างของขนาด และน้ำหนักของเม็ดดิน ที่มีผลต่อแรงพยุงของลม

เม็ดดินที่กระจายตัวดีและมีขนาดละเอียด จะส่งต่อเข้าสู่ระบบคัดขนาดเม็ดดิน ยังเก็บแร่และห้องดักฝุ่น ซึ่งประกอบด้วย air cyclone ต่ออนุกรมกัน 3 ชุด โดยอาศัยการเคลื่อนตัวของลมร้อนที่ถูกดูดฝุ่นผ่านเข้าสู่ห้องบดด้วยพัดลมดูดอากาศแบบ



centrifuge ที่ความดันประมาณ 1 บรรยากาศ โดย air cyclone ชุดแรกมีหน้าที่ดักและเก็บดินขนาดค้ำตระแกรง 325 เมช มากกว่า 0.5% ขณะที่ air cyclone ชุดที่สองดักเก็บเม็ดดินขนาดค้ำตระแกรง 325 เมช ไม่เกิน 0.5% ส่วน air cyclone ชุดที่สามประกอบด้วย bag filter เพื่อช่วยกรองดินเม็ดละเอียดก่อนระบายลมปล่อยสู่ภายนอก เม็ดดินขนาดเล็กที่ติดอยู่ที่ filter จะถูกเก็บรวบรวม โดยใช้ลมความดันสูงกระแทกเข้ากับ filter ทำให้เม็ดดินถูกสลัดออกแล้วตกลงสู่ช่องปลายเปิดด้านล่าง

ปริมาณลมร้อนที่คงเหลือจะถูก blower ดูดออกทาง vortex ของ cyclone โดยมีเม็ดดินขนาดละเอียดมากปะปนเข้ามาด้วยสู่ห้อง wet scrapper มีลักษณะเป็นทอสองปลายด้านบนเป็นปล่องเปิดสู่อากาศภายนอก ไตลงมาติดตั้งหัว spray เพื่อพ่นละอองน้ำสำหรับดักฝุ่นละเอียดให้อยู่ในสภาพเปียกที่ด้านล่างของห้อง จากนั้นจึงทำให้อยู่ในรูปของบอลล์เคลย์ออกไปทำการตากแห้งต่อไป

การแต่งแร่ชนิดเปียก

แร่ดินขาวจะถูกขุดจากหน้าเหมืองด้วยการใช้รถขุดตักหรือการทำเหมืองฉีดก็ได้ในกรณีทำเหมืองฉีด แร่ดินมักจะถูกฉีดให้ไหลแล่นลงสู่ขุมเหมือง จากนั้นสูบด้วย gravel pump

ใส่ตระแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ถ้าเป็นการทำเหมือง โดยการขุดตัก ก็จะนำดินมาผ่านตระแกรงลงในบ่อดิน จากนั้น จะทำการแยกคัดขนาดเอาทราย กรวด และเศษสกปรกออก โดยใช้ตระแกรง spiral bucket classifire trommel และรางกู่แ่วร์ แบบซิกแซก ในกระบวนการนี้อาจมีการขุดแร่เพิ่ม จากนั้นน้ำดิน จะถูกส่งไปยังกระบวนการแยกคัดขนาดโดยใช้ไฮโดรไซโคลอน (hydro cyclone) เพื่อแยกเนื้อดินทรายจากกัน ดินที่ได้จะส่งผ่านไปยังถังตกตะกอนแร่ดินที่ได้จะผ่านกระบวนการคัดขนาด ด้วยตระแกรง หรือไฮโดรไซโคลอน เพื่อแยกเป็นขนาดต่าง ๆ พร้อมทั้งมีน้ำดินเข้มข้นเหล่านี้จะส่งผ่านไปยังกระบวนการทำให้แห้ง โดยใช้เครื่องแยกน้ำแบบ filter press ดินชื้นที่ได้อาจทำให้แห้งอีกครั้ง โดยการตากหรือส่งไปใช้ในรูปดินชื้นหมาด ๆ ได้ บางครั้ง มีการบดดินให้เป็นฝุ่นเพื่อส่งไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อไป

การทำเหมืองเปียกโดยเริ่มจากหน้าดินด้วยรถขุด จากนั้น ใช้น้ำแรงดันสูงทำการฉีดเปิดเพื่อให้น้ำดินละลายลงสู่ลำรางไหลลง ไปตามบ่อเก็บตะกอน ทราย ดิน และไมกา ที่ล้างมาสะสมตัวในบ่อ จะถูกสูบในรูปของน้ำดิน ด้วยปั๊มทอยโข่งส่งไปยังตระแกรง เครื่องแยกทรายหยาบ ซึ่งประกอบด้วยตระแกรง spiral classifier หรือ trommel น้ำดินที่ได้จะส่งไปตามท่อสู่กระบวนการแต่งดินละเอียด

การแต่งดินละเอียด เริ่มจากกระบวนการตกตะกอน เพื่อแยกตะกอนละเอียดที่ไม่ต้องการออกเช่น quartz mica และ feldspar จากเนื้อดิน นอกจากนี้ยังเพิ่มความบริสุทธิ์ของเนื้อดิน ทำการผสมเนื้อดินให้สม่ำเสมอ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมวิเคราะห์คุณภาพ เครื่องคัดขนาดแบบ hydro cyclone ถังตกตะกอน แม่เหล็กไฟฟ้าและตระแกรงคัดขนาด น้ำดินเข้มข้นที่ได้จะถูกส่งเข้ากระบวนการทำให้แห้งต่อไป

การทำดินให้แห้งเริ่มจากการอัดน้ำดินเข้มข้น เข้าเครื่อง แยกน้ำแบบ filter press จะได้แผ่นดิน ที่มีความชื้นร้อยละ 15-20 จากนั้นทำให้แห้งโดยการตากแดด หรือส่งผ่านเข้าเครื่องอบแห้ง และบดเป็นผง

การทำเหมืองดินชนิดอื่น ๆ เช่น ดินบอลล์เคลย์และดินเหนียว จะทำการขุดตักจากแหล่งแร่โดยตรงไม่มีการแต่ง เมื่อขุดได้จะ นำดินมาทำการทดสอบ โดยการทดลองบดขึ้นงานเผา ถ้าคุณภาพดีใช้ได้จะทำการขุดมาใช้ทันทีนอกจากนี้ในปัจจุบันเริ่มมีบริษัท ที่ทำการผสมดินจากแหล่งต่าง ๆ ผลิตเป็นดินสำเร็จรูป เพื่อนำ ส่งอุตสาหกรรมที่ใช้งานโดยตรงตามความต้องการของผู้ใช้

บอลล์เคลย์

บอลเคลย์เป็นดินละเอียดสีดำอาจให้คำจำกัดความว่า หมายถึงดินที่มีสีชาวมืด ชาวล้ำจนถึงดำสนิท ที่มีเม็ดละเอียด มีอินทรีย์สารเจือปน มีความเหนียวสูง ให้ความแข็งแรงต่อผลิตภัณฑ์ก่อนเผาดีกว่าดินขาว มีช่วงอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง สภาพของเนื้อดินเป็นเนื้อแก้วค่อนข้างกว้าง หลังเผาจะมีสีขาว หรือสีจาง และมีการหดตัวสูง ใช้ประโยชน์ในการปรับปรุง เนื้อผลิตภัณฑ์หลังจากเผาแล้วให้ดีขึ้น

ในธรรมชาติของบอลเคลย์ ประกอบด้วยแร่โคอิลิไนต์ ผลิตภัณฑ์ละเอียด หรือพวกผลึกไม่สมบูรณ์อาจพบแร่ดินชนิดอื่น เช่น มอนต์มอริลโลไนต์ อิลไลต์ และพบอินทรีย์สารพวก lignite, waxes, resins, lignin และ humus นอกจากนี้ก็มีเกลือที่ละลายน้ำ พวกเกลือซัลเฟต เกลือคลอไรด์ ของ Al, Fe, Ca, Mg, K, Na เศษแร่พวก quartz, mica, และ iron sulfide ความสามารถในการแลกเปลี่ยนอนุมูลอยู่ระหว่าง 7 ถึง 30 milli equivalents ต่อ 100 กรัม ของดินแห้ง

ดินบอลเคลย์แตกต่างจากดินขาวที่ลักษณะสี แหล่งสะสมตัวและการเกิด ดินบอลล์เคลย์เกิดสะสมตัวโดยการตก ตะกอนในสภาวะที่มีอินทรีย์สาร (carbonaceous matter) อยู่มากมักสะสมตัวในที่ลุ่มชื้น และบางครั้งพบชั้นถ่านหินเกิดร่วม บอลล์เคลย์เมื่อถูกกลบฝังตัวลึกเป็นเวลานานจะทำให้เนื้อดิน ประสานกันดีขึ้น และมีความเหนียวลดลง ประโยชน์ของดิน บอลล์เคลย์ได้จากความเหนียวทำให้ใช้เป็นน้ำหล่อเพื่อขึ้นรูปได้ดี อีกทั้งยังอุ้มตะกอนที่ได้จากอินทรีย์สาร แหล่งบอลล์เคลย์ที่สำคัญพบที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลำปาง และเชียงราย เป็นต้น

องค์ประกอบทางเคมีของดินบอลล์เคลย์

องค์ประกอบจะแตกต่างกันไปตามแหล่งที่สะสม แต่องค์ประกอบโดยประมาณมีดังนี้

SiO_2 ประมาณ 40 - 60 %

Al_2O_3 ประมาณ 30 %

H_2O ในผลึกและอินทรีย์สาร 10 %

$\text{TiO}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{CaO}, \text{MgO}, \text{K}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}$ เล็กน้อย

คุณสมบัติทางกายภาพของดินบอลล์เคลย์

ขนาด มีขนาดละเอียดกว่าดินขาว ขนาดดินบอลล์เคลย์จะมีขนาดละเอียดมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับแหล่งที่สะสมตัว ดินที่ถูกพัดพาไปไกลจากแม่หินมาก จะมีการเสียดสีและการบดกัน ตามธรรมชาติ ขนาดของเม็ดดินจะละเอียดมากขึ้นตามลำดับ

ความเหนียว มีมากกว่าดินขาว เมื่อผสมไปในเนื้อดินปั้น จะช่วยทำให้การขึ้นรูปได้ดีขึ้น

การหดตัวเมื่อแห้งมีการหดตัวเล็กน้อยแตกต่างกันไปตามชนิดของดินบอลล์เคลย์ เช่น ดินบอลล์เคลย์ที่มี SiO_2 สูงแทบไม่มีการหดตัวเลย มีอินทรีย์สารสูงจะมีการหดตัวมากประมาณ 15 %

ความแกร่งก่อนเผา ดินบอลล์เคลย์ที่มีความแข็งแรงสูงเมื่อผสมในเนื้อดินปั้น จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงสูงตามด้วย

คุณสมบัติหลังจากเผา ดินบอลล์เคลย์ล้วน ๆ คุณสมบัติหลังจากการเผาไม่ค่อยสำคัญนักแต่คุณสมบัติเหล่านี้จะมีผลกระทบเมื่อผสมดินบอลล์เคลย์ไปในเนื้อดินปั้น หากมีแร่ไมกาผสมอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะจะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์แน่นและเนียนมากขึ้น

ประโยชน์ของดินบอลล์เคลย์ในอุตสาหกรรมเซรามิก

- ช่วยเพิ่มความสามารถในการขึ้นรูปของเนื้อดินปั้นให้ดีขึ้น
- ผลิตภัณฑ์ก่อนเผามีความแข็งแรงมากขึ้น ลดการสูญเสียเนื่องจากการแตกหักของผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาขณะเคลื่อนย้ายลดน้อยลง
- ช่วยทำให้น้ำกึ่งแบบมีการไหลตัวดีขึ้น
- ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างมวลสารในเนื้อดินปั้น ขณะทำการเผา เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อแน่น เป็นเนื้อเดียวกันตลอด

แหล่งดินบอลล์เคลย์ที่สำคัญของประเทศ

ปริมาณสำรองของดินบอลล์เคลย์ทั่วประเทศประเมินไว้เมื่อปี 2541 ประมาณ 17 ล้านตัน ซึ่งกระจายตามจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

- แหล่งบ้านแม่กาน ตำบลบ้านบอม อำเภอมะกะ จังหวัดลำปาง
- แหล่งบ้านแจ้คอน ตำบลทุ่งพี้ อำเภोज้า่ม จังหวัดลำปาง
- แหล่งบ้านทุ่งฮั่ว ตำบลทุ่งฮั่ว อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง
- แหล่งตำบลสันมะเค็ด อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
- แหล่งตำบลเวียงกาหลง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

- แหล่งตำบลโลกไม้ลาย อำเภอมือง จังหวัดปราจีนบุรี
- แหล่งบ้านส้อมเหนือ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- แหล่งบ้านควนคลัง ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอกงใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช
- แหล่งบ้านท่วยบริก ตำบลกระบะเขย็ด อำเภอลาว จังหวัดนครศรีธรรมราช

ดินเหนียว

ดินเหนียวเป็นดินธรรมชาติที่สะสมตัวตามที่ราบลุ่มแม่น้ำทั่วไปเป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ทำภาชนะเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน อิฐ โฉง โท และกระถาง มาแต่โบราณ ดินเหนียวจะประกอบด้วยแร่คล้ายกับบอลล์เคลย์ แต่มีปริมาณของเหล็กออกไซด์ที่สูงกว่า ทำให้เผาแล้วมีสี เช่น สีน้ำตาล แดง และเทา เป็นต้น สามารถนำไปทำการขึ้นรูปเป็นภาชนะต่าง ๆ ได้ดี

แหล่งดินเหนียวจะพบทั่วไปทุกภาค และใกล้ ๆ กับแหล่งดิน มักมีการประกอบอาชีพทำเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน แหล่งดินเหนียวที่สำคัญ มีดังนี้ :-

- แหล่งดินเหนียวบึงไฉ่ อำเภอมือง จังหวัดราชบุรี
- แหล่งดินบ้านดอนไฟ อำเภอมะกะ จังหวัดลำปาง
- แหล่งดินบ้านสัก บ้านแม่พื้อม อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง
- แหล่งดินบ้านทุ่งทด อำเภอมือง จังหวัดลำปาง
- แหล่งดินอำเภอบ่าโมก จังหวัดอำนาจทอง
- แหล่งดินอำเภอบางปะขัน จังหวัดอุษายา
- แหล่งดินอำเภอปากเกร็ด สามโคก จังหวัดปทุมธานี
- แหล่งดินบ้านด่านเกวียน จังหวัดนครราชสีมา
- แหล่งดินบ้านเขียง จังหวัดอุดรธานี

ผลจากการตรวจวิเคราะห์พบว่าองค์ประกอบของดินเหนียวโดยทั่วไปมี $\text{SiO}_2 \sim 60 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 16 - 20 \%$ ที่เหลือเป็นแร่อื่น ๆ

โดยทั่วไปคุณสมบัติของดินเหนียวแต่ละแหล่งจะแตกต่างกันไป ดินเหนียวชนิดดีเมื่อเผาแล้วจะมีความพรุนตัวน้อย ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์หลังเผาดี การหดตัว-ขยายตัว และการแตกร้าวหลังการเผาต่ำอย่างไรก็ตามในแหล่งดินบางแหล่ง ที่ผลิตภัณฑ์หลังเผามีรูพรุนมากจะเป็นประโยชน์ในการทำกระถางปลูกต้นไม้ได้ดี

