



เหมาะสำหรับ

- นักศึกษาระดับอุดมศึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมการผลิต วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิศวกรรมศาสตร์
- วิศวกรหรือช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิต

Manufacturing Processes

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โท่ดี ธรรมโชติ



ห้องสมุดเครือข่าย



401017073

คำนำ

กระบวนการผลิตเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับเลือกใช้กระบวนการขึ้นรูปและผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการออกแบบโดยวิศวกรหรือช่างเทคนิค โดยหนังสือเล่มนี้ได้ทำการเรียบเรียงเนื้อหาตั้งแต่โครงสร้างของวัสดุที่มีความสัมพันธ์กับการขึ้นรูปไปจนถึงกระบวนการผลิตพื้นฐานที่มีใช้ในอุตสาหกรรมตลอดจนกระบวนการผลิตที่ทันสมัย ซึ่งเนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วย โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ โครงสร้างของโลหะและการอบชุบความร้อน การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะก้อน การขึ้นรูปโลหะแผ่น การผลิตโลหะผง การขึ้นรูปเซรามิก การขึ้นรูปแก้ว การผลิตวัสดุกึ่งตัวนำ การขึ้นรูปพลาสติก การขึ้นรูปวัสดุผสม การสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็ว พื้นฐานการกัดแต่งและเครื่องมือตัด การกัดแต่งแบบธรรมดา การกัดแต่งขั้นสูง กระบวนการต่อ การปรับปรุงและเคลือบผิววัสดุ การวัดและการตรวจสอบ ระบบอัตโนมัติและการผลิตที่ประสานด้วยคอมพิวเตอร์ การออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกกระบวนการผลิต นอกจากนั้น ผู้เขียนยังได้สอดแทรกแบบฝึกหัดไว้ในทุกบทเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่มากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ผู้เขียนจะได้พยายามตรวจแก้ไขและปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละบทอยู่หลายครั้ง แต่จุดบกพร่องก็ยังคงมีอยู่ ดังนั้น หากได้รับความกรุณาจากผู้อ่านที่พบข้อผิดพลาด กรุณาเสนอแนะมายังผู้เขียนเพื่อที่จะได้ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น เพื่อการพัฒนาตำราเรียนด้านกระบวนการผลิตที่เป็นภาษาไทยให้มีคุณภาพต่อไป

ผู้เขียนต้องกราบขอบพระคุณอาจารย์ของผู้เขียนทุกท่านที่ได้สั่งสอนให้ความรู้ทางด้านวิศวกรรม ตั้งแต่สมัยเรียนหนังสือจนกระทั่งได้มาเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สุดท้ายนี้ ผู้เขียนต้องขอขอบคุณครอบครัวของผู้เขียนที่ได้เป็นกำลังใจในการทำงานตลอดมา ขอบพระคุณคณาจารย์ที่ให้ความรู้และข้อเสนอแนะในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ ตลอดจนผู้พิมพ์ต้นฉบับซึ่งได้ทุ่มเทเวลาในการทำงานจนทำให้หนังสือเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ขึ้นมาได้

รศ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ

สารบัญ

811

ฉบับแก้ไขปรับปรุง 4 สิงหาคม

บทที่ 1 บทนำ 11

- 1.1 ระบบการผลิต 11
- 1.2 หน้าที่ต่าง ๆ ในการผลิต 12
- 1.3 การจำแนกอุตสาหกรรมการผลิต 13
- 1.4 ชนิดของการผลิต 14
- 1.5 การผลิตพื้นฐาน 16
- แบบฝึกหัดท้ายบท 18

บทที่ 2 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ 19

- 2.1 โครงสร้างของโลหะ 20
- 2.2 สมบัติทางกลและการทดสอบ 34
- 2.3 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ 43
- 2.4 สมบัติทางเคมีของวัสดุ 48
- แบบฝึกหัดท้ายบท 52

บทที่ 3 โครงสร้างของโลหะและการอบชุบความร้อน 65

- 3.1 ชนิดและการใช้งานโลหะ 65
- 3.2 แผนภาพเฟส 84
- 3.3 แผนภาพเฟสของเหล็ก-คาร์บอน 78
- 3.4 การเปลี่ยนแปลงเฟสของเหล็กกล้า 91
- 3.5 กระบวนการอบชุบความร้อนโลหะ 100

- 3.6 การชุบแข็งที่ผิว 106
- 3.7 การชุบแข็งโดยวิธีการบ่มแข็งหรือการตกตะกอน 110
- แบบฝึกหัดท้ายบท 112

บทที่ 4 การหล่อโลหะ 116

- 4.1 ส่วนประกอบของแบบหล่อ 116
- 4.2 การไหลของของไหล 118
- 4.3 ความสามารถในการไหลของโลหะหลอมเหลว 122
- 4.4 การแข็งตัวของโลหะ 123
- 4.5 จุดบกพร่องในงานหล่อ 133
- 4.6 การออกแบบงานหล่อ 135
- 4.7 การหล่อโดยแบบหล่อที่นำกลับมาหล่อซ้ำไม่ได้ 138
- 4.8 การหล่อโดยแบบหล่อที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ 154
- 4.9 การหล่อต่อเนื่อง 163
- 4.10 การหล่อโลหะผลึกเดี่ยว 164
- แบบฝึกหัดท้ายบท 168

บทที่ 5 การขึ้นรูปโลหะก่อน 170

- 5.1 การรีดขึ้นรูป 171
- 5.2 การตีขึ้นรูป 182
- 5.3 การอัดรีดขึ้นรูป 194
- 5.4 การดึงขึ้นรูป 201
- แบบฝึกหัดท้ายบท 207

บทที่ 6 การขึ้นรูปโลหะแผ่น 208

- 6.1 การตัดเฉือน 208
- 6.2 การพับขึ้นรูป 217
- 6.3 การลากขึ้นรูปลึก 226
- 6.4 การขึ้นรูปด้วยยาง 231
- 6.5 การปั้นขึ้นรูป 232

6.6 การดึงยืดขึ้นรูป	235
6.7 การพับรีดและการรีดขึ้นรูป	235
6.8 การขึ้นรูปด้วยอัตราการใช้พลังงานสูง	237
6.9 การตัดท่อ	238
6.10 แม่พิมพ์และเครื่องมือสำหรับการขึ้นรูปโลหะแผ่นแบบฝึกหัดท้ายบท	240

บทที่ 7 การผลิตโลหะผง เซรามิก แก้ว และวัสดุกึ่งตัวนำ 248

7.1 โลหะผงวิทยา	248
7.2 การผลิตเซรามิก	262
7.3 การผลิตแก้ว	272
7.4 การผลิตอุปกรณ์วัสดุกึ่งตัวนำ	279
แบบฝึกหัดท้ายบท	282

บทที่ 8 การขึ้นรูปพลาสติก วัสดุผสม และการสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็ว 284

8.1 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	284
8.2 การขึ้นรูปพลาสติก	288
8.3 การขึ้นรูปวัสดุผสม	308
8.4 การสร้างต้นแบบรวดเร็ว	318
แบบฝึกหัดท้ายบท	325

บทที่ 9 พื้นฐานการกัดแต่งและเครื่องมือตัด 327

9.1 องค์ประกอบของการกัดแต่งด้วยเครื่องจักร	327
9.2 ทัศนวิทยาการเกิดเศษจากการกัดแต่งโลหะ	329
9.3 แรงและพลังงานในการตัดเฉือนโลหะ	335
9.4 คุณภูมิในการตัด	342
9.5 การสึกหรอและอายุเครื่องมือตัด	344
9.6 วัสดุเครื่องมือ	352
9.7 ของเหลวสำหรับการตัด	363
แบบฝึกหัดท้ายบท	365

บทที่ 10 การกัดแต่งแบบธรรมดา 367

- 10.1 การกรึง 367
- 10.2 การคว้าน 378
- 10.3 การเจาะ 380
- 10.4 การกัด 387
- 10.5 การไส 396
- 10.6 การแทงขึ้นรูป 398
- 10.7 การเลื่อย 399
- 10.8 แมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์และเทอร์นิงเซ็นเตอร์ 400
- 10.9 การเจียรระโนและทำผิวสำเร็จ 404
- แบบฝึกหัดท้ายบท 416

บทที่ 11 การกัดแต่งขั้นสูง 418

- 11.1 การกัดแต่งด้วยเคมี 418
- 11.2 การกัดแต่งด้วยไฟฟ้าเคมี 422
- 11.3 การเจียรระโนด้วยไฟฟ้าเคมี 423
- 11.4 การกัดแต่งด้วยพลังงานความร้อน 424
- 11.5 การกัดแต่งโดยพลังงานทางกล 431
- แบบฝึกหัดท้ายบท 438

บทที่ 12 กระบวนการต่อ 439

- 12.1 การเชื่อมอาร์ก 441
- 12.2 การเชื่อมความต้านทาน 451
- 12.3 การเชื่อมแก๊สเชื้อเพลิงออกซิเจน 457
- 12.4 การเชื่อมหลอมละลายด้วยวิธีอื่น ๆ 460
- 12.5 การเชื่อมสภาวะของแข็ง 463
- 12.6 คุณภาพการเชื่อม 466
- 12.7 การออกแบบรอยต่อและสัญลักษณ์การเชื่อม 474
- 12.8 การเล่นประสาน 477
- 12.9 การบัดกรี 480

12.10	การยึดติดด้วยกาว	483
12.11	การต่อยึดทางกล	485
	แบบฝึกหัดท้ายบท	488

บทที่ 13 การปรับปรุงและเคลือบผิววัสดุ _____ 490

13.1	การทำความสะอาดผิว	490
13.2	การปรับปรุงผิวทางกล	494
13.3	การชุบผิว	495
13.4	การเคลือบผิวด้วยการเปลี่ยนแปลง	498
13.5	การเคลือบด้วยไอ	499
13.6	การเคลือบผิวด้วยความร้อนและทางกล	504
13.7	การเคลือบผิวด้วยเพชรและคาร์บอนคล้ายเพชร	507
13.8	การเคลือบผิวด้วยสี	507
	แบบฝึกหัดท้ายบท	509

บทที่ 14 การวัดและการตรวจสอบ _____ 510

14.1	การวัดและเครื่องมือวัดแบบธรรมดา	510
14.2	การวัดผิว	522
14.3	การวัดและเครื่องมือวัดที่ทันสมัย	526
14.4	การตรวจสอบ	530
	แบบฝึกหัดท้ายบท	536

บทที่ 15 ระบบอัตโนมัติและการผลิตที่ประสานด้วยคอมพิวเตอร์ _____ 537

15.1	การควบคุมเชิงตัวเลข	537
15.2	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	547
15.3	ระบบขนถ่ายและจัดเก็บอัตโนมัติ	552
15.4	ระบบการประกอบอัตโนมัติ	553
15.5	การผลิตที่ประสานด้วยคอมพิวเตอร์	556
15.6	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม	557
15.7	คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต	560

บทที่ 15.8	คอมพิวเตอร์ช่วยวางแผนกระบวนการผลิต	561	เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์	01.01	567
15.9	เทคโนโลยีกลุ่ม	563	สาขาอิเล็กทรอนิกส์	11.01	
15.10	ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น	570	สาขาวิศวกรรม		
	แบบฝึกหัดท้ายบท	573			

บทที่ 16 การออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกกระบวนการผลิต **574**

16.1	การออกแบบผลิตภัณฑ์	574			
16.2	การเลือกวัสดุ	576			
16.3	การเลือกกระบวนการผลิต	579			
16.4	ต้นทุนกระบวนการผลิต	582			
	แบบฝึกหัดท้ายบท	585			

บรรณานุกรม **586**

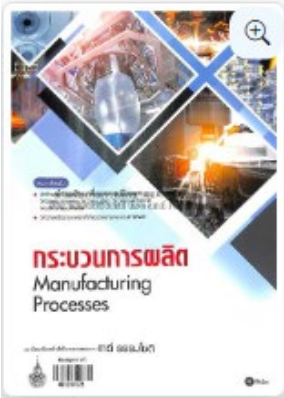
11.1	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.2	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.3	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.4	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.5	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.6	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.7	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.8	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.9	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.10	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.11	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.12	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.13	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.14	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.15	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.16	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.17	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.18	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.19	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.20	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.21	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.22	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.23	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.24	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.25	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.26	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.27	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.28	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.29	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		
11.30	การเลือกวัสดุ	576	สาขาวิศวกรรม		

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

<https://lib.rmutp.ac.th/bibitem?bibid=b00108401>

B กระบวนการผลิต = Manufacturing processes / ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ.
ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ.

My list



Subject [การควบคุมการผลิต.](#)
[การควบคุมกระบวนการผลิต.](#)
[การผลิต.](#)
[กรรมวิธีการผลิต.](#)
[งานโลหะ.](#)

Details

Published กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2559.
Detail 588 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม
ISBN 9786160846078

4 17 0

MARC

Export

Save

Share

สำหรับเพื่อการศึกษาและทำวิจัยเท่านั้น