

高等学校教学用书



有色金属及合金板带材生产

上册

东北工学院有色金属及合金压力加工教研室 编

冶金工业出版社



高等学校教学用书

有色金属及合金板带材生产

上册

东北工学院有色金属及合金压力加工教研室 编

冶金工业出版社

高等学校教学用书

有色金属及合金板带材生产

下 册

东北工学院有色金属及合金压力加工教研室 編著

冶金工业出版社

有色金屬及合金板帶材生产 上册

东北工学院有色金屬及合金压力加工教研室編

冶金工业出版社出版

(北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第093号

人民大学印刷厂印 新华書店发行

—— * ——
1959年9月第一版

1959年9月北京第一次印刷

印数3,020册

787×1092·1/16·520,000字·印張26³/₁₆·插頁3

—— * ——
統一書号 15062·1891 定价2.50元

內 容 簡 介

本書分上下兩冊出版，上冊為第一篇軋制原理和第二篇軋制車間設備；下冊為第三篇生產工藝。

本冊第三篇是在力求實踐與理論相結合的基礎上，廣泛地敘述了有色金屬與合金板帶材的生產工藝過程。編著者盡量運用金屬學與熱處理以及軋制原理的知識來闡述板帶材生產中的各種現象。對生產中易出現的各種廢品，也從理論上分析其產生的原因及其防止和消除的方法。

本書為高等工業學校有色金屬與合金壓力加工專業試用教材，也可供有關企業的生產和設計人員參考。

本書由東北工學院有色金屬及合金壓力加工教研室教學小組編寫，小組成員如下：馬龍翔(主編)，李安國，夏桂芳，陳榮林。在編寫過程中曾經有關企業生產工作人員提供修訂及補充意見，但仍難免有錯誤與不適當之處，有待廣大讀者指正。

有色金屬及合金板帶材生產 下冊

東北工學院有色金屬及合金壓力加工教研室 編著

冶金工業出版社出版(北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

中央民族印刷廠印 新華書店發行

—— * ——

1959年12月第一版

1959年12月北京第一次印刷

印數 3,020 冊

開本 787×1092· $\frac{1}{16}$ ·400000字·印張19 $\frac{6}{16}$ ·插頁6

—— * ——

統一書號 15062·1893 定價 2.00 元

內 容 簡 介

本書是有色金屬及合金壓力加工專業教材的一部分，編者根據東北工學院有色金屬及合金壓力加工專業的教學大綱，搜集了國內外已發表的資料，結合我國當前生產情況，並估計到將來的發展，編印成初稿後通過幾年來的教學實踐，特別是在教育為工人階級的政治服務、教育和生產勞動相結合的方針提出以後，又在黨的領導和支持下，組織教師反復修訂，徵集了生產單位技術工作者的意見，最後定稿付印的。

全書共分為三篇。第一篇為軋制原理，在理論與實踐相結合的基礎上，分析及討論了平軋軋制時之一切規律——如變形區內之咬入、高向變形、橫向變形及縱向變形等現象，變形區內受力之分析及計算等等。第二篇為軋制車間設備，重點地敘述了有色金屬板帶材生產車間所使用的各種設備——從軋機到加熱爐及酸洗設備，從近代化的到簡易的，並分別討論其用途、構造及必要的驗算方法。第三篇為生產工藝，在實踐與理論相結合的基礎上，廣泛地敘述及討論了有色金屬及合金板帶材生產過程的一般工藝方法，以及工業上常用的及複雜的合金之特殊工藝性能及生產方法。最後，並簡要地介紹了在生產發展中的一部分新產品及新技術，以及車間設計和安全技术等知識。

本書除了有理論上的闡述及工藝方法之敘述外，還有結合實際的例題，並介紹了必要的經驗數據及公式，因此，本書不論對教學或設計及生產工作人員，都有參考價值。可作為教學參考書及生產和設計工作人員參考之用。

本書共分為上下二冊，上冊包括第一篇軋制原理，第二篇軋制車間設備，下冊為第三篇生產工藝。

本書由東北工學院有色金屬及合金壓力加工教研室板帶材生產教學小組集體編寫，小組成員如下：馬龍翔（主編），李安國，夏桂芳，陳榮林。在編寫過程中曾經有關企業生產人員提供修訂及補充意見，但仍難免有錯誤與不當之處，有待廣大讀者指正。

上册目录

緒論	1
----------	---

第一篇 軋制原理

引言	5
----------	---

§1 研究軋制原理之意义及其基本內容	5
§2 簡單軋制过程及非簡單軋制过程	7
§3 軋制变形指数	8

第一章 軋制过程之建立——咬著	12
-----------------------	----

§1 咬著时之作用力及其必要条件	12
§2 金屬被咬著并被填充于軋間之过程	15
§3 軋制时影响軋件被咬著之因素	17
§4 最大咬入角之决定及其数值	21

第二章 高向变形——金屬之流动	22
-----------------------	----

§1 金屬在軋制时，变形区之初步概念——前滑区及后滑区	22
§2 軋制时金屬在变形区内均匀流动的理论——巴甫洛夫〔剛端〕理论	23
§3 軋制时金屬在变形区内不均匀流动的理论——采利柯夫的理论	24
§4 关于軋制时金屬流动不均匀分布之实验	27
§5 軋制时变形区应力状态之分析	32

第三章 橫向变形——寬展	34
--------------------	----

§1 寬展之分布	34
§2 寬展之組成	38
§3 各种軋制因素对寬展之影响	41
§4 寬展之公式	46

第四章 縱向变形——前滑	50
--------------------	----

§1 中和点及临界角	50
§2 前滑与前滑之發生	53
§3 前滑数值之决定	54
§4 各种軋制因素对前滑之影响	56
§5 縱向变形与橫向变形間之关系	63
§6 前滑在实际生产中之意义	66

第五章 咬入弧上單位压力之分布	68
-----------------------	----

§1 研究單位压力分布之意义	68
§2 咬入弧上單位压力分布的旧理论	68
§3 关于單位压力的微分方程式——卡尔曼方程式	70
§4 干燥摩擦滑动时咬入弧上單位压力之分布（卡尔曼理论）	75

§ 5 沿咬入弧上摩擦力不变之情形下單位压力之分布(謝別尔理論)	83
§ 6 沿咬入弧上有液体摩擦滑动时, 單位压力之分布(納代理論)	85
§ 7 單位压力分布之实验研究	87
§ 8 有貼合区存在之情形下沿咬入弧上單位压力之分布	92
§ 9 各种單位压力理論計算結果之比較	101
第六章 平均單位压力与軋制力	103
§ 1 平均單位压力与軋制力之概念	103
§ 2 用采利柯夫理論公式求平均單位压力	103
§ 3 求平均單位压力之其他公式	110
§ 4 各种平均單位压力公式之評論、比較及計算	113
§ 5 軋件与軋輥間接触面积之确定	122
§ 6 軋制力之实际測定	131
§ 7 采利柯夫公式与实验曲綫之比較	137
第七章 軋制时之作用力及力矩	141
§ 1 軋制时作用力及其力矩	141
§ 2 簡單軋制过程之作用力及力矩	141
§ 3 單輥傳动軋制过程之作用力及其力矩	143
§ 4 軋制时軋件运动不均匀情形下之作用力及力矩	144
§ 5 軋制时軋輥圓周速度不同时之作用力及力矩	146
§ 6 軋輥直徑不同时之作用力及力矩	148
§ 7 軋件加热不均时之作用力及力矩	149
§ 8 有拉力軋制之作用力	150
§ 9 在多輥式軋机上力的分布情形	151
§ 10 軋机軋輥轉动时所需电机輸出之力矩計算	152
§ 11 靜負荷圖	157
§ 12 帶有飞輪之軋机电机力矩計算	158
§ 13 可逆式作业方式中之傳动負荷	161
§ 14 电动机之最大力矩的决定	163
第八章 軋制功率之决定	164
§ 1 軋制功之理論公式及其分析	164
§ 2 軋机各部分摩擦力功率消耗	170
§ 3 由实验曲綫来决定軋制能力及轉矩	172
第一篇 参考文献	179

第二篇 軋制車間設備

引言	183
§ 1 軋制車間設備之任务及其組成	183
§ 2 軋机的發展	185
§ 3 学习軋制車間設備这門課程之目的	187
第一章 板带材軋机之分类及其选择	188

§ 1 按用途分类	188
§ 2 按軋机結構分类	188
§ 3 按軋机的布置分类	198
§ 4 按軋机之作业方式分类	201
第二章 軋机軋輥	203
§ 1 軋輥之結構	203
§ 2 軋輥尺寸	204
§ 3 軋輥强度驗算	207
§ 4 軋輥撓度計算	210
§ 5 軋輥材料	213
§ 6 軋机軋輥選擇及驗算之实例	218
§ 7 換輥裝置	221
第三章 軋机軋輥之軸承	227
§ 1 軋輥軸承之作用、要求及式样	227
§ 2 滑动式軋輥軸承	227
§ 3 滚动式軋輥軸承	237
§ 4 液膜式軋輥軸承	240
§ 5 开式軸承中軸承座的构造及計算	240
第四章 軋机之压下及調整裝置	246
§ 1 压下及調整裝置之作用	246
§ 2 軋輥之压下裝置	247
§ 3 軋輥之平衡裝置	250
§ 4 軋輥上之安全裝置	254
§ 5 压下一調整裝置之轉动系統	257
§ 6 軋輥之压下一平衡裝置之計算举例	263
第五章 軋机机架牌坊及地基	267
§ 1 軋机牌坊之分类	267
§ 2 軋机牌坊之材料及許可应力	268
§ 3 軋机牌坊的构造及基本尺寸	269
§ 4 軋机牌坊的固着零件及基础	273
§ 5 軋机机架牌坊之傾复力矩	276
§ 6 牌坊强度之驗算	280
§ 7 牌坊在彈性变形时之撓度驗算	286
§ 8 簡易軋机之牌坊	287
§ 9 軋机牌坊之預选及驗算举例	290
第六章 連接軸及連接器	294
§ 1 梅花形連接裝置	294
§ 2 万能連接裝置	298
§ 3 連接軸及軸套之平衡裝置(托架)	303
§ 4 主連接器	305

§ 5 連接裝置之計算舉例	310
第七章 軋機機列之齒輪機及減速機	313
§ 1 齒輪機及減速機之作用及其配置形式	313
§ 2 齒輪機之構造—齒輪機架	315
§ 3 齒輪機之齒輪及其軸承	318
§ 4 齒輪機傾復力矩之計算	320
§ 5 齒輪減速器	322
第八章 軋制車間之輸送設備	325
§ 1 輥道	325
§ 2 升降台	332
§ 3 其他運輸設備	335
第九章 帶材之卷取設備	339
§ 1 卷取設備之用途及其分類	339
§ 2 普通卷取機	339
§ 3 拉力卷取機	339
§ 4 輥式卷取機	345
§ 5 解卷機	345
§ 6 卷取機之計算	348
§ 7 卷取設備計算之舉例	352
第十章 矯正機	355
§ 1 輥式矯正機	355
§ 2 輥式矯正機之計算	356
§ 3 拉力矯正機	366
§ 4 拉力矯正機之計算	369
§ 5 矯正機計算之舉例	369
第十一章 剪切及鋸斷設備	372
§ 1 剪切設備之分類	372
§ 2 平刃剪切機	373
§ 3 斜刃剪切機	375
§ 4 圓盤剪切機	378
§ 5 圓盤鋸	382
§ 6 表面加工設備	387
§ 7 計算舉例	387
第十二章 熱處理及酸洗設備	389
§ 1 熱處理設備之應用及要求	389
§ 2 加熱爐之分類	389
§ 3 錠料之加熱爐	390
§ 4 退火爐	395
§ 5 淬火爐	399
§ 6 各種加熱爐所用燃料之選擇	403

§ 7 加热爐之搬運設備	406
§ 8 酸洗設備	408
§ 9 廢屑之收集及打包設備	413
第二篇 參考文獻	414

下 册 目 录

第三篇 生产工艺

第一章 概論	415
§1. 板带材生产工艺之主要内容	415
§2. 金屬压力加工工艺知識与其他技术科学知識之联系	415
§3. 有色金屬及其合金之压力加工产品品种	416
§4. 有色金屬与其合金板带材生产之基本工艺程序組成	420
第二章 热轧前鑄錠之选择及准备	423
§1. 錠之尺寸、形状及重量之选择	423
§2. 鑄錠之缺陷及其檢查	425
§3. 鑄錠之表面加工及洗滌	433
§4. 錠之均匀化及加热	435
§5. 加热后錠之表面清除	446
第三章 热轧	447
§1. 热轧之特点及其应用	447
§2. 热轧設備之选择	450
§3. 热轧規程之訂制	451
§4. 热轧之溫度范围及其計算	471
§5. 热轧速度	478
§6. 热轧时之不均匀变形及軋件之裂縫傾向	481
§7. 热轧时之冷却及潤滑	483
§8. 热轧之方向	485
§9. 热轧时金屬之損失及廢品	486
§10. 热轧后之輔助工序——卷取及板坯剪切	490
第四章 冷轧	492
§1. 冷轧之目的及其应用	492
§2. 冷轧机之选择	493
§3. 冷轧之总加工率及道次压下量之分配	494
§4. 軋輥輥型之控制	510
§5. 冷轧时軋輥之潤滑与冷却	513
§6. 冷轧之速度	515
§7. 卷带之拉力軋制	516
§8. 冷轧后金屬之方向性	518
§9. 精軋——完工冷轧	520
§10. 薄板带材之叠軋	523
§11. 冷轧时之厚度控制	524
§12. 冷轧廢品	525
第五章 热处理——退火及淬火	530
§1. 板坯退火	530
§2. 中間退火	532
§3. 成品退火——完工退火	539
§4. 低溫退火——半退火及回火	543
§5. 控制气氛下之退火——光亮退火	545

§5. 快速退火.....	547
§7. 淬火——固溶体热处理.....	550
§8. 时效处理——析出硬化处理.....	566
§9. 消除时效硬化的热处理.....	569
§10. 热处理废品.....	570
第六章 有色金屬及合金板带材之精整	572
§1. 板带材矯直.....	572
§2. 板带材剪切.....	575
§3. 成品表面化学处理——酸洗及其他.....	576
§4. 成品檢查.....	582
§5. 成品打印及包裝.....	583
第七章 有色金屬及合金板带材生产工艺特性及其工艺过程	584
§1. 工业純銅（紫銅）板带材生产工艺过程.....	584
§2. 銅鋅合金——黃銅板带材生产工艺过程.....	587
§3. 銅与其他元素之合金——青銅板带材生产工艺过程.....	596
§4. 鎳及鎳合金板带材生产工艺过程.....	605
§5. 鋁及鋁合金板带材生产工艺过程.....	611
§6. 鎂合金板带材生产工艺过程.....	616
§7. 鋅与鋅合金板带材生产工艺过程.....	619
§8. 鉛箔之生产工艺过程.....	622
§9. 双金屬板带材生产工艺过程.....	632
第八章 有色金屬板带材生产之新發展	640
§1. 行星軋制.....	640
§2. 粉末軋制.....	644
§3. 无錠軋制.....	651
§4. 軋制車間的自动化.....	653
§5. 变断面板材的軋制.....	655
§6. 鈦及鈦合金板带材生产.....	658
§7. 鋳及鋳合金板带材的生产.....	664
第九章 板带材軋制車間設計	670
§1. 車間設計的目的与任务.....	670
§2. 总論部分.....	672
§3. 生产工艺部分.....	673
§4. 設備选择与計算.....	682
§5. 車間内部运输及其机械化自动化.....	685
§6. 車間平面布置.....	689
§7. 建筑部分.....	692
§8. 动力部分.....	696
§9. 企业經濟与計劃.....	697
§10. 有色金屬及合金板带材生产車間布置設計举例.....	703
第十章 安全技术	708
§1. 安全技术的必要条件.....	708
§2. 生产中安全事故之分析.....	710
§3. 安全技术措施与組織.....	712
第三篇 参考文献	717

緒 論

[有色金屬及合金板帶材生產]是專門研究一切以有色金屬及合金為原料，通過以平軋軋制法為主的壓力加工方法，制成板材、帶材、條材、及箔材等成品之生產技術的理論及實踐之科學。它是有色金屬及合金壓力加工專業課程內容之一。

有色金屬及合金板帶材在國民經濟中之作用

有色金屬及合金板帶材的生產與社會主義建設中的各個工業部門都有密切的關係。由於有色金屬具有各種各樣的特殊性能——譬如：導電性、導熱性、抗腐性、以及色澤美觀等等，都是許多工業品所要求的性能，再加上板、帶材的生產又是壓力加工方法中比較最廣泛採用的生產方式，所以許多工業製品愈來愈多地使用板、帶材來加工製造。特別是近年來隨着國民經濟的發展，有色金屬及合金的品種日益增多，加工技術也日益進步，金屬及合金產品之機械性能及物理性能也日漸提高，這就使有色金屬及合金的板帶材生產，在國民經濟的各個部門和國防工業中，以及在最新技術的發展中，所起的作用都在日益增大。

有色金屬及合金的板帶材製品，與電器工業、機器工業、交通運輸工業、化學工業、輕工業、食品工業、以至國防工業及各種新技術都有密切的關係，是整個國民經濟發展中不可缺少的材料。隨着我國各工業部門的飛躍發展，有色金屬及合金的板帶材之消費量日益增長，品種要求也日漸增加。根據粗略統計，製造一萬瓩的發電設備，如果包括一切變電及輸電設備器材在內，共約需800噸的銅及鋁。製造一部拖拉機需要31公斤銅，一輛解放牌汽車也需21公斤銅[●]，一架飛機上三分之一以上的材料是鋁。另外，一般精密的或有特殊要求的器具或機械零件之製造，更離不開有色金屬及合金材料。因此有色金屬及合金消費量及製品品種的多寡，常可衡量一個國家的技術水平及工業生產水平。就過去一般工業發達的先進國家的統計，有色金屬的生產消費與鋼鐵的生產消費常保持一定的比例，通常每消費100萬噸鋼，就必須消費1.3萬噸的銅，1.2萬噸的鋁，0.9萬噸的鋅，及0.6萬噸的鉛。這些有色金屬及合金的材料中，有一大部分是以板、帶形狀的材料來供應的。

我國有色金屬板帶材生產工業之發展

我國使用有色金屬的歷史是很悠久的，例如大約在商朝時代，是用銅的鼎盛時期，被稱為銅器時代，迄今已有數千年。但是古代的銅器大都是用鑄造法或錘鍛法制出的，用近代軋制法來製造有色金屬器具材料，不過只有幾十年的歷史。

● 1958年9月25日人民日報社論：全民煉銅。

在过去長时期的封建及官僚資產階級統治时期，有色金屬的加工工业是不可能得到發展的。和鋼鐵工业一样，帝国主义者除了掠夺有色金屬資源外，对于半殖民地的金屬加工工业是不允許有所發展的。

解放以后，在党和政政的正确领导下，在很短的时期內，不但完全恢复了过去所仅有的一些有色金屬矿山及冶煉厂，并且开始建立了有色金屬加工厂。在第一个五年計劃中，在有色金屬加工工业方面，新建了大規模的鋁及鋁合金加工厂，开始筹建新式的銅及銅合金加工厂，并且逐步扩建了原有的有色金屬加工厂。与此同时，更改造了那些分散在各大城市中的小型加工厂，使之为社会主义建設事业服务，以适当地滿足第一个五年計劃期間机器制造及其他工业之需要。

由于党的正确领导，苏联專家的无私帮助，及全国人民的积极努力，胜利地完成了第一个五年計劃，我国的有色金屬工业的面貌也基本改变。从1952年到1957年，我国銅的生产增加270%，鋁增加243%，鉛增加334%，鋅增加252%[●]。有色金屬生产的急速增加，必然促使有色金屬加工能力的相应增長。在产品品种方面，到第一个五年計劃末期，我国不但已能生产过去所不能制造的絕大多数有色金屬及合金板带材及其他产品，并且已能供应飞机、汽車、及各种精密仪表制造等所需的大部分有色金屬及合金材料。

在第一个五年計劃的光輝胜利的基础上，党的第八届全国代表大会第二次會議上，又提出了建設社会主义的总路綫。貫徹执行党的社会主义建設总路綫，将使我国社会生产力得到極大的發展，将要大大地提高劳动生产率，使我国工业在十五年或者更短的时间內，在鋼鐵和其他主要工业产品的产量方面赶上和超过英国。根据党的总路綫，我們在优先發展重工业，重工业和輕工业同时并举的方針下，实行了以鋼为綱、全面跃进。同时还实行了中央工业和地方工业同时并举、大型企业和中小型企业同时并举、洋法生产和土法生产同时并举的一整套两条腿走路的方針，同时在工业管理中实行集中领导同大搞群众运动相結合的工作方法，这就为多快好省地發展工业找到了具体的道路。

在这条总路綫的指引下，1958年出現了一个我国历史上前所未有的国民經济的大跃进。鋼的产量由1957年的535万吨增加到1100万吨[●]。有色金屬中的銅增加了235%，鋁增加了173%，并且生产出过去所不能生产的大量品种的稀有金屬[●]。

在有色金屬压力加工工业方面，單就某厂而言，产量增加到解放前的60倍，产品品种增加到解放前的34倍。

但是，在全国工农业生产的大跃进中，銅和鋁的生产仍然是一个薄弱环节，远远地不能滿足机械制造工业和电器电力工业的需要，如果这个問題不能得到很好的解决，必将影响到我国社会主义建設的發展速度。

正像鋼鐵工业一样，党的总路綫对我国的有色金屬工业提出了三方面的任务：（1）

● 1958年全国工业交通展覽会資料。

● 中国共产党第八届中央委员会第六次全体會議公报(1958年12月)。

扩建并發揮現有企业的力量,(2) 新建大規模的、生产能力巨大的現代化工厂,(3) 根据党的全民办企业遍地开花的方針, 广泛地發展中、小型或洋土結合的有色金屬厂矿企业。

扩建及改建原有的有色金屬加工厂, 提高其劳动生产率及設備利用率, 加紧建設新的現代化的加工厂, 以及广泛地建設小型加工厂, 对于有色金屬加工工业來說, 意义同样是非常重要的。在大跃进中, 由于职工群众在党的领导下發揮了冲天干劲, 解放了思想, 統一了認識, 献出了无穷的智慧和力量, 通过技术革命及技术革新, 不但提前完成了扩建改建計劃, 并且大大地提高了劳动生产率及設備利用率, 使原有的生产能力提高了好几倍。我国第二个五年計劃中的有色金屬加工厂新建工程也正在加紧努力提前完成。这些近代化工厂的建成, 将大大地改变我国有色金屬加工工业的面貌。另外, 許多小型加工厂也将广泛地建設起来。这些工厂所用的原料, 不但是从各地矿石中所提煉出来的有色金屬, 而且也包括从消費者手中所回收的再生金屬。它們所生产的各种半成品——板、带、管、棒、綫材等有色金屬材料, 将供应各个地区的各个工业部門的需要。

在金屬加工工业的全面大跃进中, 一个比較重大的思想障碍就是: 人們总認為金屬压力加工需要重型机器, 認為只有近代化設備, 才能大量生产, 也只有大型机器厂才能制出金屬压力加工所需的各种設備。但是大跃进以后的事实証明, 由于全国人民破除迷信, 解放了思想, 發揮了敢想、敢干的冲天干劲, 即使在極簡陋的小型机修車間, 也能制造出压力加工用的大型軋机。譬如: “螞蟻啃骨头”的先进經驗証明小机器可做大活, “茶壺煮猪头”的先进經驗証明小鋼爐可鑄大件。此外, 像“电焊代鑄鋼”, “以鑄代鍛”, 等等革新創造, 已为各地突破軋制这一难关鋪平了道路, 小型的簡易軋机紛紛制造出来。这些情况将同样适合于有色金屬压力加工企业的發展。

因此, 在党的总路綫的光輝照耀下, 我国的有色金屬加工工业的生产, 不論在数量上或在产品品种方面, 都将有更大的跃进。

學習这門課程的目的和要求及这門課程的基本內容

党的社会主义建設事业的飞跃前进, 国家的有色金屬加工工业之日益蓬勃的發展, 就必定要求有更多的、既有社会主义覺悟、又有文化的劳动者, 来担負起这一任务。而培养及教育的責任, 又必須由学校及工矿企业共同来分担, 特別是高等学校更必須負担起提高的任务。

党的教育方針是: 教育必須为无产阶级的政治服务, 教育和生产劳动相結合, 为了实现这个方針, 教育工作必須由党来領導[●]。遵循及貫徹了这一方針, 就能够培养出国家所需要的共产主义的全面發展的新人。有色金屬工业是社会主义重工业建設中重要的一环, 在社会主义陣营与資本主义陣营的竞赛中, 有色金屬更將是有重大意义的因素。因此, 党对从事有色金屬工业學習的人, 無論在政治上及业务上, 都提出了很高及很严格

● 中共中央与国务院关于教育工作的指示。

的要求。

和其他專業一樣，學習這門專業課程的目的，一方面要求能夠在本專業範圍內，在企业生產車間從事基本的勞動操作，成為與本專業有關的各工種的多面手。另一方面，要在計劃生產、組織生產及解決生產中的問題上，以及在理論上，以及發展和創造有色金屬及合金加工的新技术、新产品的能力上，受到鍛煉。為了達到上述目的和要求，就必須在學習過程的每一環節中，無論在理論上或是在生產知識方面，奠定必要的基礎。

因此，[有色金屬及合金板帶材生產]這門課程的基本內容，應該包括從理論到實踐及從實踐到理論的生產知識，亦即包括：既有根據金屬壓力加工實踐歸納出的基本規律的理論總結，又有通過理論指導的實踐性總結。在全部學習過程中，必須密切地與認識實踐、實驗室實踐及生產性的勞動實踐相結合，從而使感性認識與理性認識密切地貫穿起來。因此，全部課程的內容包括了三個組成部分：

(1) 在學習金屬壓力加工原理的基礎上，結合實踐，研究平軋軋制時金屬變形區所產生的各種現象及規律，以及軋制時確定所需要的力之各種方法的探討，從而為進一步發展及解決生產問題服務。

(2) 熟悉了軋制原理以後，就可以結合感性認識進一步了解生產車間的各種設備——主要是軋機設備。要求做到能夠正確地選擇、運用及校驗所使用的設備及工具。

(3) 第三部分是關於有色金屬及合金板、帶材等材料之標準的（或典型的），及特殊的生產工藝過程之研究。金屬從原料到加工成為成品的生產過程的知識，基本上是屬於綜合性的知識——它將壓力加工原理、軋制原理、金屬學、熱處理學等的理論性科學，及關於生產車間的設備及工具的知識組織起來，運用到金屬及合金的壓力加工的生產過程中去。因此，學習的過程，必然應當是理性知識及感性知識結合的過程。

另外，在基本的生產知識的基礎上，還必須了解有色金屬及合金的軋制技術的新發展方向——例如，新的軋制理論，現有工藝過程之改進，新產品之製造及生產方法合理化之研究，新的軋制設備及工具之研究，新型金屬及合金加工工藝過程之研究等等，都屬於[有色金屬及合金板帶材生產]這門課程的內容。