

287398

成都工學院圖書館

基本館藏

高等學校教學用書

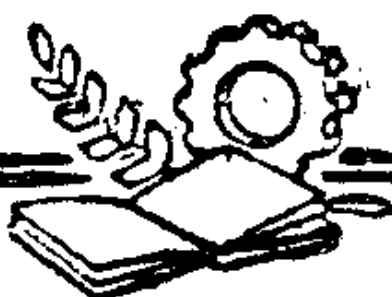
焊接車間設計原理

А·И·克拉斯夫斯基著



中國工業出版社

高等学校教学用书



焊接车间设计原理

A·И·克拉索夫斯基著

第一机械工业部设计总局译

中国工业出版社

本书根据现代焊接技术的发展情况及苏联各机器制造部门运用焊接技术的先进实际经验，系统地综合了有关焊接车间设计的实用资料；并且精辟地研讨了焊接车间设计的理论依据。书中所介绍的许多参考材料大部分是特地编写的，尤其着重于在有计划地组织社会主义工业的条件下关于焊接车间设计的技术经济赢利问题。书内也指出了苏联各设计院在编制现代焊接车间设计资料并加以系统化的历史意义、先进作用以及优先地位。

本书供高等机器制造工业学校焊接专业的学生使用，并可作为讲授「焊接车间设计」课程与编制毕业设计时的参考书。此外，也可作为设计机关、机器制造厂与建筑工程的工程技术人员在研究焊接车间的设计与组织问题时的参考资料。

А. И. Красовский

Основы проектирования сварочных цехов

Машгиз 1952 年第一版

* * *

焊接车间设计原理

А. И. 克拉索夫斯基著

第一机械工业部设计总局译

(根据机械工业出版社纸型重印)

* * *

中国工业出版社出版 (北京阜成门内大街10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

机工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 · 各地新华书店经售

*

开本 850×1168 $1/32$ · 印张 14 $1/8$ 插页 3 · 字数 354,000

1956 年 9 月北京第一版

1961 年 9 月北京新一版 · 1961 年 9 月北京第一次印刷

印数 00,001—01,513 · 定价(10)2.50 元

统一书号: 15165 · 156(-机-4)

目次

原序	6
第一章 总論	9
1. 鐸接車間發展的歷史概況及設計院在組織鐸接車間中的作用	9
2. 苏联与資本主义國家在設計鐸接生產中的根本区别	15
3. 鐸接生產的組成部分和設計的基本任务	18
4. 金屬鐸接方法和气蝕加工方法的分类及生產特点	19
5. 鐸制產品的分类	26
6. 鐸接生產的类别和特点	26
7. 裝配-鐸接車間、工部和工段与其他車間的生產联系	28
8. 裝配-鐸接車間的組成	30
9. 裝配-鐸接車間、工部和工段的标准平面佈置略圖	30
10. 鐸接生產設計書的一般組成部分和內容	39
11. 設計的原始資料	49
12. 对鐸接生產設計的一般要求及設計的批准	50
第二章 裝配-鐸接車間的一般設計方法	52
13. 設計書的主要編制部分	52
14. 生產綱領	52
15. 生產工藝过程和劳动量	55
16. 工作制度与時間基数	57
17. 工作位置和設備数量的計算	59
18. 工人需要量的确定	61
19. 裝配-鐸接車間、工部和工段設計中的流水生產	62
20. 工序同步化的主要方法	70
21. 流动資金的週轉及其意义	76
22. 裝配-鐸接过程的全部机械化与局部机械化	78
23. 如何确定最適宜的產品出產量	95
第三章 工藝过程的編制和各生產組成部分的确定	102
24. 准备工作	102

25. 工藝過程的編制內容及一般的編制方法	103
26. 裝配-銲接工部和工段的工藝過程規劃	123
27. 裝配-銲接工作技術标定原理	144
28. 準備工部工藝過程的規劃	161
29. 準備工作的技術标定原理	179
30. 工作位置、設備和工作人員組成需要量的確定	181
31. 材料和動力需要量的確定	182
第四章 產品質量檢查及缺陷的校正	190
32. 銲接生產中的技術檢查制	190
33. 銲接生產中的技術檢查對象和檢查方法	191
34. 編制銲接產品的技術檢查工藝過程	202
35. 缺陷校正工作量的初步計算	203
36. 技術檢查工具和銲接產品缺陷校正工作位置需要量的確定	207
第五章 銲接生產的平面佈置	209
37. 車間平面圖和剖面圖的編制程序及一般的編制方法	209
38. 裝配-銲接工部和工段的平面佈置	211
39. 準備工部的平面佈置	245
40. 銲條工部的計算與平面佈置	249
41. 車間倉庫和儲存室的計算與平面佈置	255
42. 行政-辦公室和生活間的計算與平面佈置	270
43. 生產組成部分的區劃與核定	271
44. 裝配-銲接工段、工部和車間的合理平面佈置圖例	275
第六章 裝配-銲接夾具	314
45. 夾具在銲接生產工藝過程中的作用	314
46. 夾具的主要類別	315
47. 論証所設計之夾具的合理性的技術-經濟計算方法	316
48. 合理的裝配-銲接夾具示例	356
第七章 起重-運輸工具	367
49. 起重-運輸工具在銲接生產工藝過程中的作用	367
50. 車間內部起重-運輸工具的分類及其說明	368
51. 起重-運輸設備類型的選擇及其數量的確定	372

第八章 劳动保护、安全技术及防火措施	382
52. 苏联的劳动保护和安全技术的一般情况	382
53. 劳动条件的保健措施与安全措施	383
54. 有关焊接工作安全技术的必要规定	406
55. 焊接生产设计书中的防火措施	408
第九章 设计书的其他部分	413
56. 制定编制设计书其他部分用的技术任务资料	413
57. 焊接设备的供电线路图与供气管路图及其计算原理	413
58. 车间设计书中的经济资料的确定方法	424
第十章 设计的主要数据与技术-经济指标	439
59. 主要数据和技术-经济指标的内容与用途	439
60. 技术-经济指标的确定和利用方法	441
中俄名词对照表	449

原 序

为了培养〔焊接生產工藝与設備〕方面的專業工程师，高等教育部在高等机器制造工業学校的教学計劃中規定了〔焊接車間設計〕这一專門課程。訂立这一課程的目的，在於以必要的理論和方法武裝未來的焊接專業工藝工程师，以及使他們在有計劃地組織社会主义工業与其他國民經濟部門的条件下，具有能合理解決焊接生產設計中各种实际問題的基本能力。

工藝工程师在其日常工作中，可能碰到需要做技術和經濟决定的这样一些生產問題，例如：選擇既定之焊接件的最合理的制造方法及經濟的焊接設備，設計裝配-焊接用的夾具，編制焊接的工藝过程並合理地組織生產，确定完成既定之焊接件所需的工人、設備和材料的数量，計算產品的制造成本等等。

下面講的〔焊接車間設計原理〕一書就是該〔焊接車間設計〕課程的教材；其中包括了机器制造厂焊接車間設計的各种問題。本書主要是从方法上進行指導，也可用於設計其他部門的焊接車間。因此，在本教材中列有金屬結構工厂和船舶制造厂焊接車間設計的一些最典型的例子。顯然，这些工業部門在制造產品时，都是以最大限度地（僅次於机器制造業）利用各种金屬焊接法与气割法为特点的。

講授〔焊接車間設計〕課程时，应將學生在各專業課上所獲得的知識加以綜合和總結。同时，当做課程的主要章、節中的課外習題时，应使學生通过設計中的實踐，將他們在校时所掌握的有关主要焊接專業問題的各种知識具体化。

根据以上所述，各門普遍教育課与一般技術課，以及大部分專業課（各种焊接与气割的設備和工藝，焊接質量的檢驗，机器制造

工藝及「機器制造生產的組織与計劃」普通課程中的頗大部分) 都应在講授「銲接車間設計」這一課程之前進行。在上述順序中,「銲接車間設計」課程的講授是在畢業實習和畢業設計開始以前的最后一學期進行。按照這樣的順序講授專業課,一方面在講「銲接車間設計」課程時可以避免重復學生已得的知識,同時能保證各門專業課之間的合理聯系;必要時,只要將學生學過的課程加以引証即可。因此,在本書中未提出關於銲接設備以及銲接質量檢驗裝置的技術規格和其他材料。同時,鑒於銲接專業的学生對準備工部的金屬機械加工設備僅有一般的概念,而不足用以設計銲接車間之故,所以關於機械加工設備也列舉了一些起碼的必要材料。

第一章 总 論

1 鐸接車間發展的歷史概況及設計院在 組織鐸接車間中的作用

鐸接是金屬零件的固定連接方法之一。在金屬產品的生產中，合理地採用鐸接方法是提高產品質量及縮小金屬量而改進產品結構的先決條件，並且能夠減低制品的勞動量和成本。因此，在目前鐸接已成為國民經濟各個部門中最常用的一種工藝方法〔1〕。

我們的祖國是世界上所有工業國家在生產實踐中最廣泛地採用各種現代鐸接方法的始源地。鐸接是俄國的偉大發明。在鐸接中廣泛利用的電弧於1802年首先為我們的同胞——彼得堡外科學院物理教授彼得洛夫發現。傑出的俄國學者彼得洛夫遠在150年以前便已天才地預見到利用電弧熔化金屬的可能性。但是，這一發現是在80年以後，當另外兩位卓越的俄國發明家——別納爾多斯於1882年及斯拉汶諾夫於1888年研究成功並在生產中初次採用炭極電弧鐸（別納爾多斯）和金屬極電弧鐸（斯拉汶諾夫）以後，才得以實現。另外一種在全世界工業中廣泛應用的連接金屬的方法（點鐸）和後來的滾鐸也是在這時由別納爾多斯發現的。

為了使自己的發明進一步完善並能實際利用起見，別納爾多斯和斯拉汶諾夫建立了世界上最初的鐸接作業場，從而開始了鐸接車間的發展。根據保存下來的歷史記載材料〔2〕，別納爾多斯在奧爾洛夫斯克-威特比鐵路線的羅斯拉夫里工廠校正機車車輪和底架時，曾順利地採用了炭極電弧鐸。在別納爾多斯的參與之下，在華沙、科洛姆奈、彼得堡及莫斯科曾建立了數個鐸接所，並在國外（在英國的二十一個工廠里、德國的六個工廠里、法國、奧地利及其他國

家)建立了許多鐸接作業場。1890年,斯拉汶諾夫[3]、[4]在莫托威利赫的畢爾姆大砲制造厂建立了当时聞名世界的头一个电鐸車間,名为「礦山工程师斯拉汶諾夫法电鑄工厂」。自此以后,在俄國某些工厂(不过十个)及先進的工業國家里便开始採用斯拉汶諾夫鐸接法。

然而,在落后的、官僚政治的沙皇俄國的重压下,俄國工程师別納尔多斯及斯拉汶諾夫的偉大發明並未得到应有的和及时的發展。俄國的資產階級猶如过去一样,輕視我國先進同胞的功績,而企求於外國的新奇事物。因此,約从1905年起,在俄國的金屬加工工業中开始採用1900年英國發明的气鐸。气鐸若与电弧鐸相比,一般是不如电弧鐸經濟。但是,即使是气鐸,由於它所需要的基礎(化学工業)發展薄弱,也未能廣泛地普及到革命前的俄國的生產實踐中去。

从在生產中採用鐸接的最初起,由於对复雜的鐸接过程的實質缺乏足够的研究,在許多情況下,使鐸制品的質量相差很懸殊。所以,各种鐸接方法的实际应用主要局限在一些非重要的修理工作中。一直到第一次世界大战(1914~1918)終了之前,鐸接始終是处在这种萌芽狀態中(不單是俄國,國外也是这样)。只有在偉大的十月社会主义革命以后,特別是在斯大林五年計劃的年代里,我國國民經濟、科学与技術各部門才能迅速發展与完善起來。同时,各种鐸接也才能由一种修理工具变成一种生產各种各样金屬產品与重要建筑的基本与主導工藝过程。

在苏联,从1920年起,开始在生產中廣泛地採用鐸接。当时,在苏联頗大一部分的机器制造厂中,有許多主要是修理性質的工作是靠鐸接(主要是气鐸)完成。剛在工業中开始採用电弧鐸时,由於設備不够,很受限制。这些設備当时是从國外少量运進的。随着列寧格勒「电工」工厂組織本國电鐸机和变压器生產的开始(1924年),电弧鐸在与气鐸齐施並用的同时,开始迅速地应用於苏联的

工業和其他的國民經濟部門。

苏联电鐸的發展在第一个斯大林五年計劃年代里开始了急剧的变化。从这一时期起，苏联不僅是在修理上，而且在新產品的生產上也採用了鐸接。同一时期內，在我國許多大型工厂里和宏大的新建工程中建立了鐸接作業場和鐸接車間。在我們遼闊祖國的鐵路網上各大型機車庫內也建立了鐸接作業場。由於苏联政府、苏联共產党及斯大林同志本人对鐸接發展問題的無上关怀，在苏联 1929～1930 年間的規模宏大的新建工程中（馬哥尼托高爾斯克、斯大林斯克、馬利烏波里、馬克耶夫克、克里沃羅格、烏拉爾機器制造厂等）鐸接得到了特別廣泛的採用。

在第一个斯大林五年計劃中，國立專門設計院在有計劃地發展鐸接生產及合理地組織苏联工業企業鐸接車間的問題上，开始肩負起巨大的、逐年加重的責任。1928 年成立了第一所冶金工厂和機器制造厂的設計院——國立冶金工厂設計院。由於設計工作範圍的龐大及我國工業化过程中設計工作專業化的需要，國立冶金工厂設計院在 1929 年分划為兩所獨立的設計院：一所是設計冶金工厂的（國立冶金工厂設計院），另一所是設計機器制造厂的（國立機器制造工厂設計院）。由於國立設計院的建立，我國开始了社会主义工業企業設計的組織工作。

随着時間的進展，國立設計院的專業化更加深入，而且，設計院的數量也增多了。从原來的國立冶金工厂設計院和國立機器制造工厂設計院的主導設計院中分出許多新的設計院。目前，苏联各部都有自己所屬的獨立的專門設計院。每所設計院進行本部門之內的社会主义企業的設計。

根据發展國民經濟的五年計劃，各个設計院進行了並正在進行着巨大的、極重要的工作，即研究在技術經濟方面最合理和最恰当地解決他們所面臨的實際問題的办法，並为其提出科学的根据。這項巨大的富有全國意义的工作已逐年开展起來。各設計院在調查工

厂和制定各种生产的合理设计上积累了丰富的材料。将这些材料整理和系统化以后，就能够得出为分析现行生产工作的盈亏和为检查各工业企业设计的质量所需要的适当技术-经济指标。根据这些材料，制定了许多关于合理地设计焊接生产及其他各种生产的标准、方法和技术说明材料。

在扩展苏联焊接事业及发展焊接生产设计中，具有巨大历史意义的有下列事件〔4〕，〔5〕，〔6〕。

1928年，召开了第一次全苏焊接工作者代表大会。大会决议中强调指出了焊接技术对国民经济的重大意义。1929年8月13日劳动和国防委员会关于发展苏联的焊接业作了决议。1929年又举行了第二次焊接工业工作者代表大会。大会产生了全苏国民经济委员会所属的焊接委员会，并出版了杂志「焊接生产」。根据1931年11月19日联共（布）党中央委员会的决议成立了「全苏焊工科学工程技术协会」。协会联合了焊接技术与焊接科学的所有积极工作者，帮助交流科学技术经验，并帮助推广新的焊接技术到工业及其他国民经济部门里去。在1931年内又举行了第三次全苏焊接工作者代表大会。大会通过了关于在国民经济各个部门中广泛推行焊接技术的决议。在1932年，根据第十七次党代表会议，公布了许多产品必须采用焊接的特别章程。1934年，「全苏焊工科学工程技术协会」召开了科学-研究组织特别会议。会议讨论了各设计院和实验所做过的工作，并指出了保证焊接进一步顺利发展的一系列重要问题。1934年9月27日，在联共（布）党中央委员会提议下，劳动和国防委员会通过了关于在第二个五年计划完成以前必须将所有能够用焊接和切割代替的铆接和准备工作全部代以电焊、气焊和气割及必须广泛地以焊接代替铸造的决议。1935年，焊接生产中的斯达哈诺夫运动开始蓬勃地开展起来，并且开始在焊接工作的实践中运用厚涂料焊条，以保证劳动生产率的迅速提高和改善焊制品的质量。1936年初，根据联共（布）党中央委员会12月（1935年）

全會的決議，進行了重新審查舊生產率定額及改進生產中技術標定工作組織的措施。1936～1938年中，蘇聯人民委員會頒佈決議：1) 改進建築事業並減少建築費用；2) 編制設計及基本建設預算的程序；3) 改進設計和預算工作並調整施工撥款。從1940年起，根據黨和政府的指示，在生產中開始大力採用熔劑層下自動電弧銲接。熔劑層下自動電弧銲是由蘇聯工程師杜里切夫斯基發明，並由烏克蘭科學院電銲研究所在該院院士、社會主義勞動英雄巴東指導下以及由中央工藝及機器制造科學研究所和[電工]工廠研究成功的。

在1941至1945年的偉大衛國戰爭中，當我們祖國的命運經受到嚴重的考驗時，對新的銲接方法的研究及其在碳素鋼、合金鋼以及有色金屬與合金產品生產中的採用不但沒有中止，而且先進的自動銲接法在生產中得到了進一步運用，並創造了先進的銲接理論（蘇聯科學院電銲部，烏克蘭科學院電銲研究所，莫斯科巴烏曼高等技術學校，列寧格勒加里寧工業大學，中央工藝及機器制造科學研究所等）。在艱苦的戰時條件下，設計院進行了數十個巨型機器制造廠的緊急設計和改建的巨大工作。這些工廠的興建和大部分的落成都是在偉大衛國戰爭結束之前。

隨着戰後國內恢復時期的開始而落在國立設計院肩上的重大責任並不亞於戰爭年代。1946年，恢復和發展蘇聯國民經濟的第四個五年計劃的法令在我國面前提出了一項極重大的經濟-政治任務。其基本內容是恢復遭受戰爭創傷的地區，使工農業的生產達到並大大超過戰前水平。在1946至1950年五年計劃的法令中，尚提出了保證蘇聯機器制造業——國民經濟各部門實現技術革新的主腦——進一步增長的任務。為了實現這一任務，五年計劃中規定要設計並建設大量的新的機器制造廠。戰後的斯大林五年計劃規定蘇聯機器制造業的增長要求銲接生產亦有相應的進一步發展和擴大。因此，根據蘇聯部長會議的指示，在國民經濟各部門中採取了大力推廣採用熔劑層下自動電弧銲的措施。從1949年起，開始擴大了優質銲

条和熔剂的生產。此后，在我國會研究出並掌握了新的有高度生產能力的鐸接方法和金屬氣焰加工法。這些方法在各種機器製造部門和建築部門很快便得到了廣泛的採用。這些方法有：深熔手工鐸接，軟管半自動鐸接，三相電弧自動鐸接，細電鐸絲自動鐸接，鐸縫強制成形的自動鐸接，使用陶制熔剂的自動鐸接，氣壓鐸，金屬熔剂氧氣切割等。

在我們祖國國民經濟的戰後恢復和發展時期，科學技術工作者的積極性更加高漲和擴展了。1949年興起的科學與生產的社會主義協作運動的結果，我國在鐸接理論和實踐的領域內取得了新的巨大的成就。1950年，在莫斯科舉行了全蘇高生產能力鐸接法技術代表會議。會上總結了蘇聯在掌握新穎的先進鐸接技術方面所取得的成就，並通過了在我國進一步發展鐸接業所應採取措施的許多重要決議。

蘇聯鐸接業發展中的所有上述事件和變革都及時反映在國立設計院研究蘇聯國民經濟部門鐸接生產設計問題的工作中。

在第十八次黨代表大會上，莫洛托夫曾說過：「我們並不是需要隨便一種機器製造業；我們是需要發展那完全夠得上世界技術主要成績水平的先進機器製造業」。根據這個方針，蘇聯各個國立設計院光榮地完成了自己擔負的重大任務。設計院根據近代的先進科學技術成就，廣泛採用最完善的生產組織與工藝方法及時地以質量優良的設計供應了新工廠的建設。在這些設計中，表現得格外明顯的是生產全部機械化和在裝配-鐸接流水線上利用效率最高的機械化接觸鐸接法及熔剂層下自動、半自動電弧鐸接法。

這樣，由於黨和政府對蘇維埃祖國的富強及其技術-經濟實力的增長不斷地關懷，為鐸接生產質量的不斷提高和數量的無限增長創造了唯有在我們社會主義國家才可能實現的條件，並創立了真正先進的鐸接科學〔7〕，〔8〕；从而使蘇聯能以最新的科學技術成就進行組織社會主義鐸接生產的合理設計，並在這方面佔居世界的首位。

2 苏联与资本主义國家在設計

銲接生產中的根本區別

在苏联，銲接生產的設計同其他任何一种工業企業的設計一樣，正以全國規模進展着，並且在設計的實踐中有着深固的科学基礎。苏联設計組織機構所依据的是生產資料社会主义國家所有制和社会主义生產計劃。由此可見，國立設計院在执行与貫徹党和苏联政府關於苏联國民經濟与經濟實力發展計劃的決議中的巨大組織意义与極其重要的先驅作用。

苏联設計院的工作与統一的國家計劃是協調一致的，並且服从这个計劃；因此，其工作方針便是根据苏維埃國家日益增長的需要，合理地解决新厂建設和原厂改建中的各种技術問題与技術-經濟問題。这些設計院逐年不断積累起來的極有价值的設計材料和科学文件，不同工業部門設計院之間經常的、廣泛的經驗交流以及全國各地的經驗綜合为使苏联設計工作达到近代科学技術成就的水平提供了一切条件。同时，苏联工業企業在其設計理論与實踐中应用了本國各先進工厂与建筑工程以及科学机关的全部成就和經驗。这些成就也就是社会主义經濟法則在苏联企業按照國家計劃，依靠企業工作人員的共產主义劳动态度和他們掌握的現代技術協調一致地、具有高度成效地工作条件下的具体表現結果。

苏联社会主义企業的設計組織根本不同於资本主义國家中的設計機構。

在苏联，生產工具的全民所有制决定了劳动羣众的社会主义劳动态度。这种劳动是为了提高劳动人民自己的物質福利和文化水平。但是，在资本主义國家里，生產資料的私人佔有制注定了劳动羣众要橫受剝削及他們經濟地位的極端不穩定性和处境的低下，而使劳动羣众陷於牛馬地位。

苏联劳动羣众的社会主义競賽是为了达到只有在社会主义制度

下才可能有的最高劳动生產率，借以保証全民的优裕生活和文化生活。相反，在資本主义國家里，則是競爭；这种競爭建筑在强与弱、貧与富之間獸性的生死斗争原則及某些人借另些人的破產和貧困化而愈益發財致富的基礎上。

在苏联，蓬勃开展着的斯达哈諾夫运动旨在使廣大工人羣众掌握更新的技術並消滅腦力劳动与体力劳动之間的差別。而在資本主义國家里，在較有特权的工程技術人員与被压迫的体力劳动者之間却培植着敌对情緒；生產工人已貶为机器上的一个普通附屬品。

在資本主义工業中，劳动力是最便宜、最不受珍惜的一种生產因素，固定的失業大軍是其源源不絕的后备量；工人已变成買賣的对象。但是在社会主义的苏联工業中，最寶貴和最有决定意义的資本則是人，是幹部。

苏联社会主义生產設計之具有計劃性和全國性的規模是为了使社会主义的生產力与人們的生產关系之間达到完全的適應並使工業按照全國國民經濟的需要而增長，做到有計劃的發展。在資本主义國家里，恰恰相反，企業的設計及其發展計劃却被局限在各个分散的並且相互競爭的工業、金融托拉斯，新迪加，卡德爾和銀行的範圍之內。这些托拉斯等受以剝削劳动羣众並使他們赤貧化为主旨的投机商，工業巨头和金融大王的私人利益的支使。

苏联的國立設計院按照各个不同工業部門实行專業化分工，並且根据全國統一的國民經濟發展計劃進行設計。而在資本主义國家中，則是些承受偶而的定貨進行各种不同企業設計的私人設計公司。

这些企業的規模、性質和專業化都要受企業主的物質能力和決定企業未來產品銷路的、變換莫測的資本主义市場情况的限制。

在資本主义國家中，不同於在苏联，各个工厂、科学組織和設計機構之間廣泛進行社会主义經驗交流，而是將各資本主义公司的科学成就和生產經驗嚴密保藏起來。