

[苏]Б.Б.柯诺里 主编
王 延 久 等译



机械工业出版社

铸造车间和工厂设计原理

铸造车间和工厂设计原理

[苏]E·B·柯诺里 主编

王延久 郎本智 黄永寿 朱学澜 译
孟繁玉 阎荫槐 方 京 金 钟

机械工业出版社

译 者 的 话

《铸造车间及工厂设计原理》是苏联出版的一本体裁较新颖、内容较完整的高等工业院校用的教科书，由Б.Б.柯诺里担任主编。本书的编写继承了原由Л. И. 范塔洛夫教授主编的《铸造车间设计原理》教科书的基本体系，但在内容方面有较大的更新，充实了国际铸造技术的新发展和现代化科学管理和设计方法等，反映了苏联铸造生产技术和铸造车间设计水平，是目前在苏联及国际上都有相当影响的一本具有实用价值的代表性著作。

为适应我国四化建设的需要，使我国从事铸造专业的教学、科研、设计以及企业工程技术人员能够了解国际上铸造车间设计新领域的发展，有利于我国铸造车间设计和技术改造工作的进行，在全国铸造机械委员会及有关高等工科院校支持和倡导下，由机械工业出版社组织郑州工学院等八个单位合作翻译出版本书，王延久担任翻译审校、余茂祚为责任编辑。

参加本书翻译工作的同志及其承担的分工任务如下：郑州工学院王延久（绪论、第一、第二、第十二章），昆明工学院郎本智（第三、第十五章），吉林工业大学黄永寿（第四章），河北工学院朱学澜（第五、第十一章），哈尔滨科技大学孟繁玉（第六、第八章），东北工学院阎荫槐（第七、第十三章四、五、六节），武汉工学院方京（第九、第十、第十三章一、二、三节），广东机械学院金钟（第十四章）。在翻译和审校过程中得到国内许多大专院校、设计研究院和工厂许多同志的热忱支持，在此表示衷心的感谢。

由于译者水平所限，译文中难免有不当及错误之处，敬请读者批评指正。

目 录

译者的话

绪论

- 一、铸造生产的作用、现状及发展趋势 1
- 二、铸造车间和工厂设计的基本任务 4

第一章 设计工作、铸造车间的分类

- 一、设计工作 6
- 二、铸造车间的分类 11

第二章 生产纲领和设计计算方法

- 一、原始资料及生产纲领的制订 15
- 二、选择及论证合适的铸造方法 16
- 三、铸造车间的工作制度 17
- 四、设备及工人的年时基数和设备生产率的概念 18
- 五、生产过程的不平衡性、铸造车间各工部之间的联系 22
- 六、设备数量计算的基础 22

第三章 熔化工部

- 一、用于生产铸造毛坯的合金分类 24
- 二、车间合金熔化量的确定 25
- 三、熔化工部的组成及合金熔炼工艺过程 25
- 四、炉料及工艺设备的选择及计算 27
- 五、炉料的配料及称量系统 40
- 六、跨度的基本参数及起重运输方法、辅助工段 43
- 七、劳动及环境保护措施 47
- 八、熔化工部布置实例及基本原则 48

第四章 造型—浇注—落砂工部一次性砂型铸造

- 一、铸型的分类 60
- 二、生产规模 60
- 三、铸型的制造、硬化、浇注、冷却和落砂工艺过程 62
- 四、主要设备数量的确定 69
- 五、自动造型线和全机械化造型线的布置 76
- 六、面积、厂房建筑的基本数据、起重设备、辅助工段和仓库 84
- 七、劳动保护措施 89
- 八、工部布置和设计实例 89

第五章 制芯工部

- 一、型芯分类 96
- 二、生产规模 96
- 三、工艺过程 97

四、设备	103
五、自动化和全机械化制芯流水线的布置	111
六、铸造车间制芯工部的布置和面积、辅助工段、仓库及办公室	113
七、劳动保护措施	115
八、制芯工部的布置	116
第六章 砂处理工部	
一、型砂和芯砂	118
二、用砂量的确定	121
三、工艺过程和设备	121
四、旧砂处理及砂再生流程图	128
五、劳动保护措施	130
六、砂处理工部设计方案实例	130
第七章 热处理及清理工部	
一、铸件分类	134
二、清理工作量	134
三、工艺过程	134
四、设备	139
五、自动化及完全机械化铸件清理线的布置	147
六、热处理及清理工部在车间中的位置, 面积、辅助工段及仓库, 办公室	147
七、劳动保护措施	149
八、热处理及清理工部布置	150
第八章 造型材料及炉料仓库, 准备工部及辅助部门	
一、造型材料	153
二、炉料	154
三、材料用量的确定	155
四、仓库的装置、设备及机械化	156
五、造型材料准备工部	161
六、湿法再生工部	162
七、炉料准备工部	164
八、辅助工部	167
九、劳动保护措施	168
十、仓库的布置, 设计方案举例	169
第九章 运输机械化和自动化	
一、概述	174
二、输送设备	175
三、管道输送	198
四、辅助装置	202
第十章 设计的动力部分	
一、热能供应	207
二、燃气供应	208
三、压缩空气	209
四、供电, 电气照明, 检测仪表及自动装置	209

第十一章 铸造车间土建设计知识

一、土建设计的基本原则	214
二、厂房的分类和标准化	215
三、基本结构参数与建筑构件	217
四、厂房层数	221
五、土建设计的专门规定	224
六、生活福利设施	225
七、采暖通风和空气调节	228
八、给水与排水	232

第十二章 铸造车间总体平面布置

一、车间工艺流程图	234
二、厂房的建筑结构方案	237
三、铸造车间各工部组成简图	238
四、生活间和管理部门的位置	239
五、通风和动力装置的位置	241
六、铸造车间的平面位置	243

第十三章 特种铸造车间

一、特种铸造方法	259
二、熔模铸造车间	261
三、壳型铸造车间	273
四、压力铸造车间	280
五、金属型(硬模)铸造车间	285
六、关于生产厂房尺寸及运输设备起重量的建议	292

第十四章 预算、技术经济部分、劳动组织和企业管理的自动化系统

一、预算	294
二、技术施工设计(或技术设计)中的技术经济部分	296
三、企业的劳动组织和管理自动化系统	307

第十五章 专业化铸造生产及其工厂的设计

一、工业企业的布局	311
二、专业化铸造生产及专业化铸造工厂	311
三、建筑地点的选择	313
四、布置及建筑的原则	315

参考文献	323
------------	-----

绪 论

一、铸造生产的作用、现状及发展趋势

铸造生产对国民经济的发展、特别是对机器制造业具有非常重要的作用。铸造生产——作为主要的毛坯生产部门而决定了机器制造部门的进一步发展。通过浇注金属至铸型中获得异形毛坯的方法，到目前为止，仍然是最简单、最易掌握的一种方法。在各行业中铸造零件按重量计所占的平均比例：重型载重汽车业25%，轻型汽车业20%，拖拉机行业58%，电动机车26%，金属切削机床80%，蒸汽透平机55%，轧钢设备68%，纺织机械72%等。同其他生产毛坯的方法相比，铸造生产具有明显的优点。机械制造中零件毛坯生产方法的选择，主要是根据对其质量的不同技术要求。在切削加工时，金属的平均利用系数：碳素钢铸件0.805；铸铁件0.830；热模锻毛坯0.618；钢板锻件0.408。

根据国外资料介绍，用铸造方法生产零件的用电容量低于用焊接方法的用电容量。例如每生产一吨柴油机汽缸体零件（其重量约为三吨），包括原料运输，电力输送等的总耗电量分别为：铸铁毛坯 $23 \times 10^7 \text{J}$ ，铸钢焊接组合毛坯 $29 \times 10^7 \text{J}$ ，由钢材焊接的毛坯则为 $48.5 \times 10^7 \text{J}$ 。

当订货零件数目 >30 个时，采用焊接结构一般是不经济的，因为焊接所耗的大量劳动工时远远超过铸造工艺装备的费用。根据苏联截至1970年统计的综合数据，生产成本（C），国民经济总投资额（K），包括原材料和燃料的基建投资、切削加工的生产投资，以及用各种不同毛坯生产方法每制成一吨合格零件的折算消耗费用（Π）之间，有下列关系式

$$C + 0.12K = \Pi$$

式中 0.12——基本投资效率的标定系数。

在图1中将每一吨由钢锭锻制毛坯加工成零件的综合成本做为基本单位。折算的基本投资乘以效率系数0.12。在设计铸造车间或铸造厂必须充分注意铸件质量的提高。由于机械加工的自动化，对铸件毛坯几何尺寸的精度要求更加提高。因为评价设备结构的优劣需按每一单位功率所用设备之重量为指标，所以趋势是生产薄壁铸件和减少铸造零件占机器总重之比重。随着外观质量的改善以及零件适用性能的提高，对铸件的表面质量和外形要求也

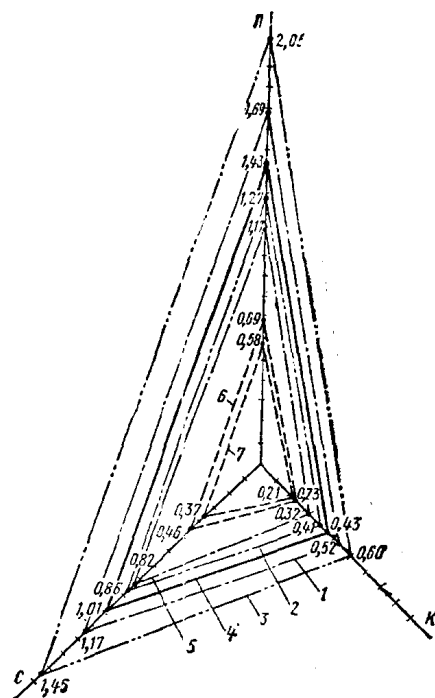


图1 各种毛坯生产方法所得每吨合格零件的基本技术经济指标的三角形关系图

- 1—通用标准型号钢材
- 2—特殊用途异型钢材
- 3—标准钢材的锻件
- 4—由钢锭锻制的锻件
- 5—热冲压模锻件
- 6—铸钢件
- 7—铸铁件

提高了。随着精密机床的发展,对铸造零件的尺寸稳定性、耐磨性和导轨硬度的要求也更加严格。由于大功率设备生产的发展(例如蒸汽透平机和发动机,原子能发电机组等),对铸件的使用可靠性要求也更高——不允许内部缺陷产生,应保证其致密度、金相组织和金属的高物理机械性能等等。

设计中所采用的技术方案应能保证铸件产品符合ГОСТ(全苏国家标准)的规定以及产品质量检查的有关机构提出的技术条件规定。

苏联在各五年计划中铸造生产发展的阶段速度同各资本主义国家的比较见图2。苏联在1975年的铸件总产量中铸铁件占72.3%,铸钢件占23.2%。

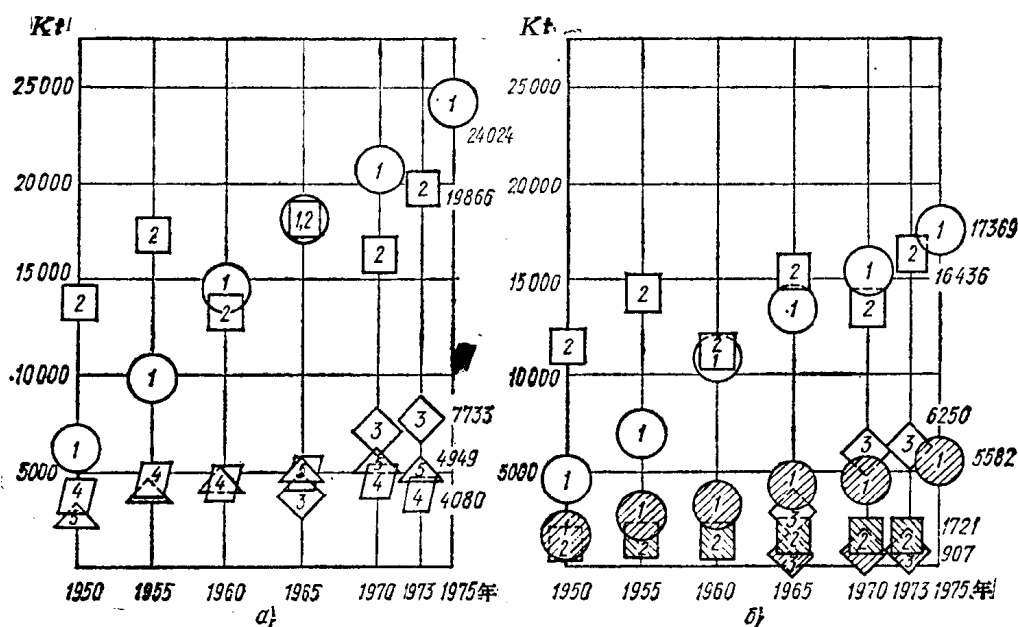


图2 铸造生产的发展速度(近几届五年计划和1973年)

▲—铸件总产量(kt/年), b) 铸铁件和铸钢件(画阴影线部分)的年产量

1—苏联 2—美国 3—日本 4—英国 5—联邦德国

可锻铸铁铸件产量占铸件总产量的3.2%,高强度铸铁(BЧ)占1.1%。在发达的资本主义国家中,高强度铸铁件和有色合金铸件的产量分别占总产量的10~15%和8~10%。

在所有铸造产量中,用湿型砂型铸造约占50%,干型砂型铸造占20%,自硬砂和快硬砂铸造占12%,金属型铸造占10%,离心铸造占7%等。

平均合格铸件的成品率,铸铁件为71.6%,铸钢件为60.6%。全苏每一铸造工人年平均生产铸件约42.9t,其中铸铁件为55.9t,铸钢件为33.5t。

战后时期各设计研究院完成了大量的设计工作,如国家拖拉机农业机械设计研究院为库别斯克铸造厂,巴甫洛达尔铸造厂等的设计;国家汽车工业设计研究院为萨兰铸造中心,米阿斯汽车制造厂等的设计;国家机床设计研究院为考罗姆重型机床厂、梁赞机床厂等的设计以及为敖得萨、梁赞、喀什尔和别茨等设计的铸造中心厂;乌克兰机器工业设计研究院为苏姆和鲁斯达夫铸造厂的设计;国家重型机械设计研究院为阿巴坎机车制造厂以及其他工厂的设计。在不久的将来的铸造生产中一次型砂型铸造仍将保持优势。造型自动线上的湿型铸

造的铸造生产在多数情况下仍是最经济和生产效率最高的工艺方法。铸造生产应强化排尘,排除有害气体及排除热量的能力,必须缩短铸造车间各工部新鲜空气的更换周期。这些都是铸造车间中最大限度利用机器代替人力,以及采用自动作用的电器联动开关和利用工艺过程自动管理系统(ACYTII)的先决条件。为使铸造生产不断完善必须发展铸造设备,专用成套自动装置系统的制造及其在生产条件下的负载试验和调试。这种设备的复杂化及其正常条件的精修都增加了对现代化设备的基本投资。在铸造车间的设计、改建或施工过程中,设计部门、科学研究部门和使用单位之间的协调配合具有重要意义。出现在设计系统完善化和铸造生产的任务书中的新趋势是增加铸件产量以铸件数目计,而不以吨位计。为减少产品的金属切削加工量,高强铸铁(BЧ)的生产得到发展,可用以生产钢锭模、管子、防漏短管和汽车制造业中的各种铸件。铝合金铸件的生产也将扩大。

在熔化工部中出现了使用各种成型炉料的趋势,并普遍采用炉料的预热。在一些新型熔化设备中熔炼钢水可以保证减少气体含量,如容量达30t的感应真空熔炼炉,中性气氛熔炉,以及电渣过热熔化和其他一些为生产特殊重要零件需获高质量铸件毛坯所采用的特殊熔化设备。与此同时仍保留着传统的熔化设备,这些传统的熔化设备应用ACYTII(工艺过程的自动管理系统)和增加功率得到不断改善(参阅本书第三章)

铸型浇注的自动化是当前铸造生产中最重要技术问题。此问题目前不仅对铸铁、对铸钢件的自动浇注均已获解决,这样就增加了利用造型自动线的可能性。

湿型无箱垂直分型和水平分型的自动造型线应用范围扩大也是目前的明显趋势。为适应湿型造型自动化的需要必须加强膨润土的开采和应用。

各种新的造型成型方法——如气冲造型,利用塑料薄膜的真空造型,磁丸造型等都反映了利用物理方法改善造型方法的趋势。化学工业的发展决定了型芯制造(参见第五章)和铸型硬化的发展前景。

莫斯科机床铸造厂用可塑性自硬混合料(ПСС)制造的硬化铸型的经验已被广泛采用。利用液体自硬混合料(ЖСС,国家机器制造科学研究所研制)制造铸型也在发展。在梁赞铸造厂中采用模样挤入法的液体自硬砂制造铸型的生产线。

制造型芯和部分硬化铸型总的趋向是,采用合成树脂冷硬混合料,此法具有许多工艺上的优点,并能保证铸件的高质量和其精度。在大量大批生产条件下,制造型芯时广泛采用在热芯盆中硬化(ГТС)的树脂砂混合料。此种铸造生产的发展方向取决于原材料产量的增加,如呋喃甲醇,合成树脂以及高品位(湿的或干的)石英砂等。热芯盆及冷硬树脂砂的采用要求加强工部的通风,提高了对劳动保护的要求。当然,其砂处理工部的设计也应包括有工艺过程自动管理系统。

在应用冷硬树脂砂(XTC)制芯和造型时,砂处理工部应装有旧砂干法再生装置。铸型的落砂装置则应布置在吸音罩室内或设有往复式防尘罩盖。采用冷硬树脂砂无箱造型、可以将落砂、除芯、铸件清理和砂再生均在一个抛丸装置内进行(即俗称“四合一”抛丸室)。在硬化铸型中生产铸件的其他工艺过程中,还保留着水力清砂和电液压清砂(ЭГ)装置。在大量大批生产中可运用自动清铲线。采用铸件热处理的新方法(如热击法)以及其他一些(如振动法等)方法以保证铸件尺寸的稳定性。在铸造工厂中尚应建立机械加工车间,主要为铸铁件粗加工服务,铸件的热处理(时效)则在粗加工之后进行较合理。特种方法铸件生产的工装耗费巨大,只有在具有相当批量的条件下才经济,一般只在大量大批或成批生产中才采

用。

从将来的发展来看,特种方法生产铸件将会扩大和增长,在全国范围内将占铸件总产量的30%。在砂处理工部和铸件清铲工部中,湿法除尘以及利用真空系统除尘将有所发展。所有废物应经过分离处理。做为最后工序的炉渣粒化也应考虑。由于周围空气气氛和邻近水源保护条件的改善,对劳动条件的要求也相应提高了。

二、铸造车间和工厂设计的基本任务

在苏联1976~1980年国民经济发展方针中,提出了改善设计,预算工作的任务,为了达到设计方案在技术和经济方面的高水平,必须提高设计院和设计研究机构地位的重要性。设计院的任务是使所承担设计的生产及企业的水平在投入生产时,仍将达到世界先进技术成就的水平。

为完成此任务,设计工作者不仅应该通晓国内和国际上的先进经验,而且还应拥有最新科研成果资料、掌握技术发展的方向,也就是掌握全套科技信息的预报数据。在每一项设计中都应考虑最新的科学技术成就。同时设计工作者应该深信科技信息数据能反映事物的实际状况,新的事物总是胜过旧的事物,并且在一定时间内必然能够实现。

采用现代化设备更为重要。在新企业建设和开工期间可以不断添置国产设备或者也可选用那些已经完成施工图纸并已计划投产和有交工限期的设备。

在设计工作中同样重要的是完成生态学的要求(生态学是研究人体和周围介质环境之间相互关系的科学)。

(1) 在铸造车间各工部中必须保证适合的气候因素(如温度、光照度,空气湿度,避免穿堂风等,参见第十一章)

(2) 工作区域空气中,粉尘、污气和其他有害物质的含量应低于允许浓度的极限(ПДК)。粉尘能引起工作人员患矽肺病(ПДК规定砂粒粉尘为 $2\text{mg}/\text{m}^3$)。与此相关在铸件、造型和其他类似工序上根据安全技术卫生条例规定禁止滥吹压缩空气。

(3) 在设计中采用新型粘结剂、涂料和其他化学物质的新工艺过程只有在下列条件下才被允许使用,即其成分含量的数据,生产中允许有害物质析出的限值,对通风量的建议数值,污水清理和排废的保存和处理都符合对人体无害的各项规定条文。

(4) 噪声水平应低于规定值(工作位置~75分贝)

(5) 必须保护环境空气的清洁,首先对熔化炉(如冲天炉、电弧炉等)所排气体应充分燃烧和清理。

为了减少位于大城市中铸造车间对氧气的需要建议采用感应电炉熔炼。

(6) 采用对工业污水加以处理的办法来保护附近水源清洁。

清扫工作机械化,创造舒适的生产环境(如房屋和设备的色调等),保证工作人员具有良好的生活服务设施和避免过于拥挤等,对于改善劳动条件都具有重要意义(补充参考其他各章中“劳动保护措施”部分)。

在设计准备阶段,应该选定合适的生产规模(企业规模),以便不拖延建筑施工日期,掌握所采用的生产能力,不允许把国家资金积压停滞。拉长的施工建筑周期能使设计变得陈旧。在此情况下设计师必须改变自己的主要训条:设计完了,不能改变,只能根据有批准权

机关的意见才能更改那些已经实现了的,但却已陈旧了的设计方案。设计预算文件应与总的承包施工机构协调,以便估计到设计实现的可能性和缩短施工周期。

在许多情况下设计工作和企业的施工按阶段进行较为合理。

设计组织机构通过与所有有关环节的工作协调才能完成自己的主要职能,即实现把科学与生产结合起来,影响着技术进步的速度,公用建设和基本建设的效率。

在新建(或改建)铸造车间及铸造厂的设计工作中,其基本规则列举如下:

(1) 优先考虑具有合适生产规模和能充分利用设备的专业化生产的集中和组织。为获得高的劳动生产率和生产效率,在全套机械化和自动化的基础上为获得高质量铸件可以采用先进的工艺方法;组织流水生产;根据生产铸件的批量、采用相应的高效设备。当对铸件的精度和质量有更高要求以及有色金属铸件生产时,建议根据生产批量采用特种铸造方法。为了建立明确的生产次序和对所生产的产品负责,铸造车间建立完善的生产责任循环工作制是合理的。

(2) 在稠密建筑地区设计时,合理地从经济角度出发考虑厂房的总体方案以减少建筑占地面积。应优先考虑合理的人流和物流。在设计初始阶段拟定工艺平面布置时应留出主要大道及通路;分出布置通风设施所需场地,变电站,操纵台以及工艺过程自动管理系统等的占地面积。

(3) 在有几个铸造车间的工厂中,炉料和造型材料的储存和准备应放在集中的料场(包括落锤装置)。

在生产规模较大的条件下(年产铸件 $>80\sim 100\text{kt}$)炉料的储存应集中在毗邻车间的炉料料仓库内。对干砂的储存建议采用立体筒形料仓。对液体粘结剂的输送和储存有时采用立式料筒。铸造工厂的所有辅助服务设施应集中在一个厂房内。

(4) 为了保证正常的劳动安全卫生条件,应将有害物质固定在析出的原处,再用设备的密封,局部抽风排尘排气和交换通风装置加以解决。应减少噪声。设置粉尘收集系统。应保证有对周围空气环境和邻近水源防污保护措施。

(5) 在采用的技术方案设计中,铸造生产的高技术经济指标应予保证,在规定期限内应有形成其生产能力的可能性。

建设铸造厂应和住宅建筑、职业技术学校及其宿舍同时兴建,以便生产项目投入使用,同时也有了干部的学习和培养的可能条件。

第一章 设计工作、铸造车间的分类

一、设计工作

设计是基本建设的初始及主要阶段、此阶段可保证工厂企业的新建、扩建、改建以及对原有企业的技术改造的完成。对企业建设项目的设计以及国民经济各个领域的基本建设，都是由苏联国家建设委员会总的领导下进行的，在苏联的建设委员会中有设计部门和基本建设机构来研究这些问题。

设计机构 国家的设计及研究机构可分为负责总体设计的国立设计院(ГИПРО)和从事专业技术部分设计的设计院(ГПИ)。也有负责综合设计和科学研究的机构(ГИПРОНИИ)等。总体设计承担拟订各有关部分的综合设计项目。

一般总体设计拟订基本生产的技术设计部分，或者是建设项目中的主要设计项目。ГПИ设计院根据ГИПРО设计研究院下达的任务去完成工程地质、水文和大地测量，综合设计的部分也应完成外部管线、水管装置和通风除尘等的设计项目。也有的设计院承担单项设计专用装置、和设备（例如各种炉子、空气调节装置等）。在每个行业部门均有掌握企业改建和新建技术政策的主要设计机构。

在各加盟共和国、地区和部门设有的地区性的设计机构，均应按国家建设委员会批准的条规进行设计工作。地区性设计机构可制订工矿单位的总体规划，城市现有工业地区的改建规划，审定工业企业的设计任务是否与其生产能力和生产批量相适应。特别是主体设计同辅助生产、供电、供水、排水以及运输等方面的协调。

设计阶段 有关企业的新建和改建设计方案必须根据国民经济和工业部门的发展和布局的需要，以及各经济区和加盟共和国工业生产能力和布局情况予以考虑。

为了验证企业部门新建成或改建原有工厂设计项目的合理性还应进行技术经济论证。

一般情况下用一段设计法即拟订技术施工设计(ТПП)，来设计企业、厂房和装备；对复杂企业则采用两段设计法、即制订技术设计(ТП)和施工设计(РЧ)。采用几段设计，由进行技术经济论证的上级机构根据合理设计所需的基建投资情况来决定。拟订技术施工设计或技术设计的周期主要是根据施工图纸的供图周期能否在基建投资年度计划开始实施的九月一日之前完成而定。

企业新建或改建设计项目的技术经济论证 技术经济论证任务的准备由全苏生产领导部门吸收有关科学研究机构、设计总院等一起制订。论证任务需经主管机关部级领导签署批准。技术经济论证书是设计准备阶段的重要文件。

技术经济论证研究的最重要问题是新建或改建企业产品的需求量。为此，做技术经济论证时需按格式1所示的内容，列出有关部门产品发展远景规划，及不同年度中铸件的生产 and 需求量。为了避免亏损和盲目性，需列出新建或改建企业当年及建设完成年份铸件供需能力的平衡表、按格式2的形式编制。

格式1 1981~1986年期间、该部门的铸件的需求量和生产量(kt/年)

本部门、工厂名称	1981年1月1日统计值				1986年1月1日统计值			
	总值	其中按重量分级 (kg)			总值	其中按重量分级 (kg)		
		<100	100~1000	>1000		<100	100~1000	>1000
I 铸铁件的需求量								
其中 A. 现有工厂能力								
1.								
B 新建工厂能力								
1.								
II. 铸铁件的生产量								
其中, A. 现有工厂能力								
1.								
B. 新建工厂能力								
1.								

在第十个五年计划中重要方针之一是充分利用现有企业的潜力和对现有企业的改造。所以在技术经济论证中,需进行计算企业改建同充分利用已有设备能力之间的效益比较。或者新建项目同原有工厂改造之间的效益比较。(参见本书第十四章)。

格式2 在1981~1986年间该部门铸件年需求量和生产量的平衡表

本部门产销平衡表	1981年1月1日计算值				1986年1月1日计算值			
	总量	其中按重量分级 (kg)			总值	其中按重量分级 (kg)		
		<100	100~1000	>1000		<100	100~1000	>1000
需求量								
生产量								
增进量:								
从其他工业部门								
从本部内的生产厂								
供应其他工业部门量								
相差数量								

在进行技术经济论证时,需充分考虑科学技术的最新成就和发展趋势。拟定企业设计项目的能力及按部门扩大的技术经济指标,首先论证建设规模。下面列举在技术经济论证中一些基本问题。

(1) 拟定技术经济论证的基础;企业产品需求量;产品纲领和生产的专业化(按合金种类,批量性质,铸件重量组别,以吨及千卢布为单位表示工厂和铸件需求者之间的数值表)。

(2) 新设计项目或原有企业改造方案的特征及基本方向(根据研究结果拟定的);工厂

的组成部分；建筑面积及厂房发展面积（包括各车间的区划总图）；在建设项目中供应消耗材料的辅助生产及服务部门的协作；提高铸件质量的主要技术措施；环境保护设施的选择和设备明细表——保护大气及水域不被污染；工作人员及生产工人数目（保证干部的数量）。

（3）原材料的需要量，生产排废量；动力系统（动力资源的保证）。

（4）企业总平面布置图，包括周围地区地形图，工业建筑和民用建筑可能使用的面积的地形及轮廓尺寸，以及表示出生产排废物料运出的场地；按照生产纲领及地方组织的规定和要求，规划厂内铁路和运输装置，在建设项目中各类运输物料的厂内运转路线和各部分所占面积的大小；居民数目，附有文化及生活服务设计，居民区的占地面积及动力装置的面积。

（5）基本建设实施方案，施工次序，开工准备及建设周期；基建投资总额（以百万卢布计），包括工业，生活及文化服务设施（其中包括建筑安装项目）；全部动力项目投资及其分期建设的投资；具有一定规模的施工组织机构，以及建立建设基地的必要性（工人及建筑材料的数量）。

（6）不同建筑地点或面积的技术经济比较，合理方案选择的论据（以上级机关批准的选址文件为基础）；所设计的企业的基本数据和技术经济指标，同其他地区的先进指标以及同类产品生产发展的世界水平比较；关于企业新建或改建项目经济合理性和发展必要性论证的结论和建议等。

设计任务书 在论证设计任务的基础上，编制工业企业的技术施工设计或技术设计，设计厂房和选用设备。被批准的技术经济论证是任务书中的重要组成部分。设计项目的委托人必须取得设计任务书及其批准书。根据工业部的委托或生产纲领表，设计部门直接参加编制设计任务书的工作。当企业建设在城市内，设计项目委托人提交给设计部门的除设计任务书外，尚应同时提交地方苏维埃人民代表会议颁布的有关建筑平面任务的规定文件，以及建筑许可证明和本建设项目同城市管道和建筑物有关联系的技术条件，在设计任务书中必须充分考虑已经同意和批准的技术经济论证所提出的建议。

技术施工设计(ТПД) 一段设计法可使设计工作的周期缩短。技术施工设计实际上就是技术设计和施工设计两个阶段的结合，根据设计任务书及技术论证中通过的基本技术准则进行和完成设计工作。在技术施工设计中包括除施工设计外的所有技术经济指标的详细文字说明和计算；企业的总平面布置图；管道系统连接平面布置图；技术工人清单，以及按企业规模选用的典型和可重复使用的设计方案资料；根据当地条件对这些方案更改和充实的材料；建设组织的安排；征购外部土地的计划；有关预算文件（参见第14章）。技术施工设计的工艺过程和运输部分与技术设计的内容相似。

进行技术施工设计（技术设计）设计的结果中，主要技术经济指标均不许劣于技术经济论证中决定和论证批准的数值，企业新建（改建）的预算成本也不应高于技术经济论证中确定的成本值。

技术设计(ТД) 编制技术设计的两段设计法应用于大型、复杂的工业总体——在此条件下一一般都采用了新型尚未掌握的生产技术、先进型号的复杂设备、复杂的建筑结构方案以及特别复杂的建设条件等。在工业企业（车间）技术设计（技术施工设计）的所有各部分中，都应对在技术经济论证中确定的技术方案重新验算、细化和协调。制订总平面布置的合适方案，最佳的厂房总体平面布置、建筑及结构方案，生产的机械化和自动化程度，具有自动化管理系统的合理生产组织形式，现代化的劳动条件，建设施工组织和形成生产能力的次序

(全部开工日期), 精确的预算成本和建设项目的技术经济指标等。

技术设计或技术施工设计需进行综合性的研究; 其中包括以下各个部分: 工艺和运输部分; 建筑施工部分和生产组织; 总平面图和全厂的运输; 安全卫生技术部分; 热能部分; 电力技术部分; 劳动组织和生产管理系统; 技术经济部分; 住宅和民用建筑; 总的设计说明书(由负责设计的总工程师制定)。

在施工图设计(绘图)中, 拟订及解决厂房总体的相互关系, 设备的布置, 工程交通路线等。

为机械制造工厂的铸造生产(厂房, 车间)所做技术设计或技术施工设计的工艺和运输部分的文字说明, 按常规标准分下列章节叙述。

铸造生产(厂房、车间群、车间)的综合性材料为

- 1(1) 项目名称。
- 2(3) 生产特征及改建工作量。
3. 生产工部组成及生产组织。
- 4(4) 工作制度及年时基数。
- 5(13). 厂房形式, 区划图及面积。
6. 物料循环及运输。
- 7(9). 料库管理。
8. 技术经济指标的综合数据。

铸造车间

- 1(2). 生产纲领。
- 2(5). 生产组织的基本情况。
- 3(6). 保证产品质量的工艺过程; 新工艺, 机械化和自动化。
- 4(7). 各工部的主要设备。
- 5(8). 运输。
- 6(10). 工作人员组成。
- 7(11). 劳动量。
- 8(12). 安全技术与劳动保护。
9. 面积。
- 10(14). 基本原材料的需要量。
- 11(15). 动力消耗的综合数据。
- 12(16). 主要数据和技术经济指标。

如果设计的铸造车间在单独一个厂房内不需要“综合性数据”时, 则应按括号内所示的顺序号编制。

附录

1. 发展的生产纲领。
2. 制造非标设备的技术条件要求。

图纸

1. 铸造生产(厂、车间)在总平面图中的区划图。
2. 铸造车间(厂)工艺和运输设备的布置图。

3. 铸造车间(厂)主要工部的平、剖面图,包括其中工艺和运输设备的布置情况,

4. 工艺和运输设备的布置图设备一览表(根据此表,可完成订货清单)。

技术设计或技术施工设计的质量及其经济性首先取决于生产率水平,产品的成本,单位产品的基建投资和偿还投资的周期,以及所设计的工厂或车间投产使用过程中生产是否有经济效益(参见第14章)。

对已被批准的技术设计或技术施工设计按照标准格式装订成册。在技术设计被批准之后,可开始建设项目的拨款,主要设备的订购和绘制施工图。

施工设计(РЧ) 施工设计需根据技术施工设计阶段拟订的内容或在已批准的技术设计基础上进行。主要项目是施工和安装工作,设备及运输装置的布置,交通联系装置及非标设备的制造。

在拟订施工图设计时,需要再仔细分析和确定那些已在技术设计阶段采用的工艺方法,这些都是在施工和安装的生产中所必需的。根据设计任务(或根据技术设计阶段决议的记录,)进一步确定所设计厂房的布局,设备明细表及有关预算。

在上述各项布置图的基础上,拟订公用设施的施工图项目(如厂房框架,基础框架,地下室等),施工图的通风项目,变压器站及其分配网线项目,铸件清理设施项目,水、动力及电能输送进干线工程项目。在拟订的公用施工项目的基础上,再绘制厂房和各车间的平面图,在此基础上绘制车间的各工部施工图和工艺机械化(连续和间歇式运输)安装厂房框架图等(平面图及剖面图,后者一般采用1:50比例绘制)。安装平面图用1:200比例绘制,并将所有设备定位尺寸和柱网中心线联系起来。

铸造车间设计中电子计算机(ЭВМ)的应用 当在技术经济论证用概略指标进行设计计算时,利用电子计算机将是合理的。当拟订设计方案中的技术经济参数的最优化数学模型任务时,采用电子计算机可以提高技术经济论证意见的质量和效率,并能使下一阶段的设计工作更趋合理。根据铸造车间技术设计(工艺和运输设计部分)提供的标准,可以利用电子计算机拟订设计计算系统,以使设计工作进一步模式化和完善化。

应该指出,在技术设计阶段,在完成绘图部分之前的计算部分都只是初步的结果。在技术设计阶段的最后计算结果,需在总体布置图纸设计完成之后,再根据图纸设计后的决定情况,进一步修改和完善。因此,可以说在最近的将来,电子计算机运用到铸造车间的新建和改建的技术经济论证工作中去将会很有前途和现实意义。在技术设计或技术施工设计整个阶段中,应用电子计算机可以使预先的计算工作容易实现。

设计工作的组织 为了有效地组织和领导设计的准备工作和设计工作,委任总工程师(ГИП)为设计组织的总负责人,总工程师对全部工作的总体设计负责。总工程师签批拨款经费的使用,组织领导和协调设计准备及设计工作,以保证按期供给用户高质量的、有关连的设计预算文件。总工程师负责签订合同的施工组织、协调建设项目的经费预算,负责维护技术经济论证的建议和上级领导机关和检验组织的指令,实行设计责任监督,协调更改在建设过程中或者在熟悉设计工作中出现在技术文件中的脱节问题。总工程师还参加国家级验收委员会工作以及参加建设(改建)项目的开工。

二、铸造车间的分类

铸造车间的分类是按合金种类,重量组别,铸件的批量和产品特征来区分。可分为铸铁、铸钢和有色金属铸造车间。按合金种类划分、车间可分为:灰铸铁——CЧ; 可锻铸铁——KЧ; 高强度铸铁——BЧ; 碳素钢——YC; 合金钢——JIC; 锰钢——ГЛ, 铝合金——AJI等。

新建铸造车间应以一种合金为主组成专业化铸造生产,以避免不同种类回炉料的混淆。但对钢铸件中不同牌号的碳素钢(YC)和合金钢(JIC)来说,则经常是在一个公用的铸钢车间中生产。根据卫生技术的要求,锰钢铸件的生产应放置在单独车间内进行。表1列出的是根据生产铸件重量组别的分类情况。重量组别是铸造车间选择工艺过程和设备的一个重要的决定因素。

按生产批量可分为下列几种生产形式:大量生产,大批生产,成批生产,小批及单件生

表1 按生产铸件的最大重量铸造车间的分类(kg)

铸 件	黑色金属铸造的铸件		在金属型中轻有色金属铸造的铸件	
	成批小批和单件生产	大批大量生产	压力铸造	金属型铸造
轻型铸件	≤100	≤10	<0.2	≤1
中型铸件	1000	50	1	6
大型铸件	5000	500	6	25
重型铸件	20000	>500	>6	>25
超重型铸件	>20000	—	—	—

表2 根据铸件年产量和最大铸件重量不同,黑色金属铸造车间按生产批量分类

铸件重量组别 (kg)	生产中同一名目铸件的全年数量(个)				
	单件生产小于	小批生产	成批生产	大批生产	大量生产大于
<8	500	501~6000	6001~30000	30001~200000	200001
8~20	300	301~3000	3001~15000	15001~100000	100001
20~50	200	201~2500	2501~10000	10001~60000	60001
50~100	150	151~2000	2001~8700	8701~53000	53001
100~250	95	96~1400	1401~7000	7001~37500	37501
250~500	75	76~1000	1001~4500	4501~25000	25001
500~1000	50	51~600	601~3000	3001~20000	20001
1000~2000	40	41~400	401~2000	2001~13500	13501
2000~5000	20	21~150	151~550	551~4500	4501
5000~10000	10	11~50	51~100	101~1000	1001
10000~20000	7	8~25	26~50	>51	—
>20000	5	6~12	13~27	—	—