

北京图书馆藏

33446

2

中文资料科技情报专题资料 (78—2)

内部资料

铝镁合金砂型铸造实践

国营洪都机械厂

1979.4



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！

目 录

第一章	引言	(1)
第二章	铸件设计	(4)
第三章	铝合金的特性	(18)
第四章	镁合金的特性	(27)
第五章	铝合金铸件浇冒口的设置	(34)
第六章	镁合金铸件浇冒口的设置	(48)
第七章	铝合金铸造用型砂	(53)
第八章	镁合金铸造用型砂	(60)
第九章	铝合金的熔炼和浇注	(74)
第十章	镁合金的熔炼和浇注	(98)
第十一章	铝合金铸件的清理	(105)
第十二章	镁合金铸件的清理	(108)
第十三章	铝合金铸件的热处理	(114)
第十四章	镁合金铸件的热处理	(118)
第十五章	质量控制和检验	(129)
第十六章	铸造缺陷	(138)
第十七章	铸造铝合金金相学	(165)
第十八章	铸造镁合金金相学	(180)
第十九章	铸造安全措施	(207)

第一章 引言

过去十余年间, 由于采用自动化和大量生产的方法, 对铸造生产的经济性和效率提出了大量要求, 从而导致铝镁铸造工业中有悠久历史的砂型铸造工艺的相对地位明显下降。如表1.1所列, 铝合金压铸件和永久型铸件的总吨数, 近来已远远超过砂型铸件的总吨数。镁合金铸件的产量要小得多。压铸件近来已在美国的消费额中占据首位。

表1.1 美国铸件消费情况

年 代	砂型铸件, 吨	永久型铸件, 吨	压铸件, 吨	砂型铸件	永久型铸件	压 铸 件
				占 总 数 的 %		
铝合金						
1945	98,000	54,000	34,000	52.5	29	18.5
1950	92,000	91,000	84,000	34.5	34	31.5
1953	107,000	100,000	120,000	33	30	37
1955	83,000	149,000	178,00	20	36.5	43.5
1960	65,000	129,000	193,00	16.5	33.5	50
1963	72,000	150,000	254,000	15	32	53
镁合金						
1945	21,236	3,445	845	83.5	13.5	3
1950	3,090	250	242	66	7	7
1953	14,306	1,106	2,401	80.2	6	13.5
1955	6,872	876	2,619	66	9	25
1960	2,561	745	1,528	53	15.5	31.5
1963	3,280	1,400	5,580	32	13.5	54.5

为了提高砂型铸造的地位, 在研制新的合金、改善砂型铸件表面质量及减小铸件尺寸公差以尽量避免昂贵的精加工和机械加工等方面, 已经进行了大量的工作。

最近, 科研人员和工业部门已经付出了巨大的努力, 来实现“优质铸件”的新概念。什么叫优质? 它不仅指铸件要有较好的内部质量和较高的机械性能, 而且最重要的特点是产品要有高度的完整性和每个单独铸件指定部位性能的可靠性, 而且铸造厂能确保达到。

为了达到较高的金属纯度和(或)较精确的合金成分, 必须对于每道熔化工序和其它铸造工序实行严格的质量控制、正确设计铸型以便使铸件指定部位达到最优凝固条件和仔细选择热处理规范。

当然, 优质铸件的成本是比较高的, 主要用于在严格条件下工作的受力零件或用来代替

由锻造合金制做的零件。考虑到有可能将铸件铸造成几乎是最后的形状或达到较精确的尺寸公差，看来优质铸件较高的材料成本，可以很容易地从取消锻件机械加工费用和其他制造费用中得到补偿。

优质铸件的专门规范（见本书第三章和第四章）列举了直接从生产铸件上切取的试棒所达到的性能，而不是通用的ASTM标准所规定的单铸试棒所达到的性能。由于铸件指定部位的这种最低性能是铸造能确保达到的，所以铸件的设计人员和用户，可直接使用这些性能数值来进行计算，而无需扣除某些铸造因素。

为了避免误解，必须明确，普通单铸试棒并不是用来表示具有各种形状和性能的生产铸件的性能，它们是供整个铸造工业用来检查熔炼质量和热处理，以及用来研究合金成分或改进热处理技术。

另一项重要的发展，是通过正确地设计浇注系统、适当使用铸型涂料等来生产截面很薄的铸件和改善砂型内金属液的流动条件。

本书是为普通铸造厂编写的，以协助处理日常生产问题，但不是处理优质铸件或合金凝固和流动性等特殊问题的指南。因此，本书第二十章的《参考文献》（本书付印时已略去——译者），不仅包括同本书实际内容有关的参考资料，而且还列举了砂型铸件的生产、质量评定和应用中有关理论问题和实际问题的大量著作和论文。

为了便于国际交流，书中的所有温度均附有相应的摄氏度数。

ASTM（美国材料试验学会）的合金和热处理代号

书中的合金和热处理代号均根据ASTM推荐方法B275—63和B296—63。这种编号制度适用于所有铝镁铸造合金，由四部分组成。

第一部分指出两个主要合金元素，由代表两个主要合金元素的两个英文字母组成，并按百分含量的多寡排列（如百分含量相等，则按字母顺序排列），见表1.2。

表1.2 表示合金元素的字母

A—铝	H—铈	R—铬
B—铍	K—锆	S—硅
C—铜	L—锂	T—锡
D—镉	M—锰	Y—铋
E—稀土元素	N—镍	Z—锌
F—铁	P—铅	
G—镁	Q—银	

第二部分表示两个主要合金元素的数量，由两个整数组成，分别表示两个主要合金元素的整数百分比，其排列顺序与第一部分的合金代号相同。

第三部分用来区别两个主要合金元素整数百分比相同的不同标准合金，由一个字母组成，按标准成分的顺序排列。

第四部分用连字号（即—）与代号的第三部分分开，表示热处理状态和性能，由一个字

母和一个数字组成，见表1.3。

表1.3

热处理基本代号和细分代号

-
- F —— 刚制造状态
 - O —— 退火再结晶状态（仅用于锻件）
 - H —— 形变硬化状态
 - H状态的细分：
 - H 1，加一个或多个数字——仅用于形变硬化
 - H 2，加一个或多个数字——形变硬化后局部退火
 - H 3，加一个或多个数字——形变硬化后稳定处理
 - W —— 固溶热处理
 - T —— 热处理到产生不同于 - F、- O 或 - H 的稳定状态。
 - T状态的细分：
 - T 2 —— 退火状态（仅用于铸件）
 - T 3 —— 固溶热处理后冷作加工状态
 - T 4 —— 固溶热处理状态
 - T 5 —— 仅用于人工时效状态
 - T 6 —— 固溶热处理后人工时效状态
 - T 7 —— 固溶热处理后稳定处理状态
 - T 8 —— 固溶热处理、冷作硬化后人工时效状态
 - T 9 —— 固溶热处理、人工时效后冷作硬化状态
 - T 10 —— 人工时效后冷作硬化状态
-

基体金属的全称位于代号之前，为简便计，当所指基体金属很明显时，可省去其全称。

编号举例：

镁AZ92A-T6—固溶热处理和时效状态的含9%Al—2%Zn的镁合金。

铝ZG61A-T5—人工时效状态的含6%Zn—0.6%Mg的铝合金。

第二章 铸件设计

引言

砂型铸造铝合金和镁合金成功地用作工程材料，要求对合金特性、决定铸造方法的原理和模具的选择，以及基本的设计思想有所了解。决定合金和热处理选择的原理、铸造公差、模具的选择和设计细节，将在本章内加以简述。

砂型铸造工艺是生产铸件的一种最普遍的方法，被用来生产：1. 少量相同的铸件；2. 空心铸件；3. 大型铸件；4. 在结构上适宜于采用现代化高速造型设备和方法的大量铸件（其生产成本低于其他方法）。

合金和热处理的选择

必须致力于选择这样一种合金，使铸件的铸造性能和所要求的物理性能和机械性能能够达到最好的结合。本书第三章和第四章分别对铝合金和镁合金砂型铸件的铸造性能、物理性能和机械性能作了有益的概括。

选择具有适当铸造特性的合金的重要性，不能过分强调。如果所选择的合金不能生产出质量合格的铸件，则合金的固有强度和铸件的合理设计都没有多少价值。一个铸件符合公认的质量标准，并能由铸造厂用常规方法以较低的成本生产出来，这个铸件的设计就算是合理的了。

具有满意的机械性能的某些砂型铸造铝合金和镁合金，其铸造特性可能限制它们只能用于一定的铸件结构。设计工程师如欲采用难以铸造的合金，则必须征求铸造厂的意见，以便作出有利于铸造工艺的设计改进。

热处理考虑

铝合金和镁合金砂型铸件的许多用途具有这样一种性质，即铸件的强度和尺寸稳定性并不是那么重要的。在这种情况下，铸件的热处理是没有必要的，而可铸性、切削性和最后成本等其他因素，将支配所用合金的选择。

一般地说，固溶热处理状态（-T4）的铝合金和镁合金具有最大的韧性（吸收能量而不会断裂的能力）。就不能热处理的铝基合金而言，则含镁3~7%的铝-镁二元合金和铝-锌-镁型合金的韧性最高。

大多数可热处理的铝合金和镁合金，可在固溶热处理后进行室温或稍高温下的时效硬

化。在选择适当的合金和热处理时，考虑到每个零件的工作温度是很重要的，因为超过室温的工作条件，可能改变给定合金和热处理状态的物理性能和机械性能。例如，经过某种热处理的铝合金铸件，在低于400°F（200℃）温度下长期使用以后，可以发现有必要进行充分的附加时效处理，以进一步提高屈服点和降低延伸率。在400°F（200℃）下超过了相当长的时间以后，可产生过度时效处理的效果，即损失屈服强度而使延伸率略有改善。

卡车后轴的铝合金轴套，可以作为零件在使用中受热的应用实例。两种合金可考虑用来制造轴套，其典型性能列于表 2.1 中的 A 栏内（根据直径为 0.5 英寸的单铸试棒的试验结果）。使用时产生的热量，可产生足够的附加时效，最后使性能变成了如表 2.1 中 B 栏所列的结果。

表 2.1 铝 合 金 性 能

合 金	抗拉强度, 磅/英寸 ²	屈服点, 磅/英寸 ²	2英寸延伸率, %	布氏硬度, 500/10/30	疲劳极限*, 磅/英寸 ²
A .					
C4A—T6	36,000	24,000	5.0	75	7,500
SG70A—T71	28,000	21,000	3.5	60	8,500
B .					
C4A—T6	40,000	34,000	1.5	95	9,000
SG70A—T71	28,000	21,000	3.5	60	8,500

*R.R.Moore型试样，500,000,000次

C4A—T6合金的性能，在使用期间发生了变化，延伸率大幅度下降。但是，SG70A—T71合金的性能，没有产生任何的变化。

铝合金性能的这种变化，还可能在很多的应用中发生，如果零件在高于 250~300°F（120~150℃）下保持足够长的时间，而原来的热处理又选择不当的话。

在高于 200°F（95℃）温度下使用的某些镁基合金铸件中，可能产生类似性质的变化。因此，所选择的合金和热处理，必须提供和最大限度地保持零件预计使用条件所要求的性能，这一点极为重要。

铝合金和镁合金的膨胀现象

在承受较高的使用温度的铝合金和镁合金中，可能产生由于膨胀现象而引起的尺寸变化。这里所谓的膨胀现象，将导致总的尺寸变化。由于铸件中的冶金变化使体积增大，通常发生在超过 300°F（150℃）的温度下。任何给定合金的膨胀程度和速度，都与时间和温度有关，最多的膨胀一般不超过 0.0015 英寸/英寸。由于膨胀而引起的尺寸变化的大小，将因合金成分而不同。当铸件在升温下使用而保持尺寸稳定性显得很重要时，通常采用 -T5 或

-T7型热处理,以便在很大的程度上减少膨胀现象。

经过热处理的铝合金和镁合金砂型铸件在机械中产生变形,很少是由于铸造过程中的应力所引起的;但是,很可能是由于矫正、焊接操作不当或作为热处理一部分的淬火操作不当而引起的。大多数铸造铝合金固溶热处理后,一般采用沸水淬火来减少这种变形。采用适当的时效处理,可进一步减少应力。铸件机械加工时的变形,还可能是由于工件装夹不当。

机 械 性 能

为了制定技术规范,铝合金和镁合金的机械性能,均取自试验段直径为0.5英寸的单铸试棒或切自铸件的试样的试验结果。试棒铸件的设计,必须保证试验结果的最优再现性,能反映生产中可能出现的合金成分、金属液处理或热处理方面的变化。但是,单铸试棒的性能不一定能代表铸件的性能。

铸件机械性能可高可低,并取决于影响铸型中金属液的凝固和铸件截面密实性的许多因素。例如,从铸件厚大部分切取的试样,其性能可能低于分铸试棒,因为凝固速度较慢。反之,铸件较薄部分的凝固速度较高,其机械性能可能高于单铸试样。

铸件的密实程度也可能是每个截面各不相同。由于这种因素的存在,从单个铸件上切取的试样的性能变化,通常取决于所取的部位。铸造工人和铸件设计员都应承认和允许,在规定取自铸件的试样的最小机械性能时,应考虑截面厚度和铸件几何尺寸。

为了确定相同合金铸件机械性能和单铸试棒机械性能之间的固定关系,并不存在一般的规律。设计人员根据经验和通过与铸造厂的协商,必须确定机械性能的适当数值,以便用来确定铸件各截面可能承受的设计应力。

真实完整铸件的机械破坏试验,对于指出合金之间的差别或铸件质量的变化情况,有时候是有益的。用不同合金和不同铸造方法生产的结构相同的铸件的破坏试验,常被利用来制定对象零件所建议采用的合金和铸造质量标准。实际上,在制定某些飞机铸件的X射线照片标准时,这类破坏试验是必不可少的。

工艺性考虑和设计方法

截面厚度

铸造车间一个很重要的生产问题,就是要确定铸件内部的凝固顺序,使铸件凝固时所产生的体积变化能够得到满意的补偿。铸件设计员只要有可能,就应利用有斜度的截面来增加接近金属补缩部位的厚度。如果有斜度的截面不可行,则应保持截面的均匀厚度。如果必须采用厚薄截面相连接的设计方案,则最好使薄截面到厚截面的厚度逐渐增加。这是为了减少凝固速度的突变,有利于造成铸件顺序凝固的较为满意的条件,从而生产出较密实的零件。

很难规定可以用铝合金和镁合金铸造出来的最小截面厚度,因为它取决于铸件的尺寸、质量要求和复杂性。虽然可以在小的砂型铸件中铸造出薄至1/8英寸的截面,但5/32英寸一般被认为是小尺寸和中等尺寸铸件的最小截面厚度。

模具

选择模具的类型，将主要取决于所需铸件的总数、所要求的尺寸精度和同适当控制单位成本有关的生产率等因素。生产率受到模具的类型以及造型设备的控制。生产率的范围，从采用砂型每小时生产几个中等尺寸的铸件，到采用金属型板每小时生产几百个小型铸件。

所选择的模具，必须考虑到适当的收缩余量和精加工的必要余量。铝合金和镁合金砂型铸件的收缩余量最多为5/32英寸/英尺，但对于铸件设计、合金和铸型材料抗收缩能力的变化，还必须留有小至1/10英寸/英尺的余量。关于模具的设计和选择的更详细的讨论，见美国铸造师学会1960年出版的《铸造模具制造者手册》。

尺寸公差

铝合金和镁合金砂型铸件的通用公差，除另有规定者外，均为 $\pm 1/32$ 英寸。根据每个具体铸件，尺寸公差可稍有变化。在很多情况下，某些铸件的尺寸公差可小于 $\pm 1/32$ 英寸。在另外一些情况下，则不能满足 $\pm 1/32$ 英寸的公差。

表2.2列出了铸件尺寸对公差的影响和各种长度的典型公差。

表2.2

典型公差

长度，英寸	公差，英寸
12以下	$\pm 1/32$
12~24	$\pm 3/64$
24~36	$\pm 1/16$
36~60	$\pm 3/32$
60以上	$\pm 1/8$

壁厚公差也是随铸件大小以及装配于砂型内的型芯的大小和重量而改变的。例如，重量为400~1000磅的大型铸件， $\pm 3/32$ 英寸的壁厚公差，有时可能是必要的。

除了涉及小铸件的情况而外，用户和铸造厂双方所能接受的公差，最好在铸件设计阶段或模具制造期间，就通过协商确定下来。对于某些铸件的尺寸、平坦度和表面光洁度，铸造厂往往可能要满足比正常公差更为严格的公差。

当要求机械加工来完成最后产品时，铸件必须留有精加工余量。铝合金和镁合金的中小铸件，通常都留有1/8英寸的精加工余量。大铸件可保持1/4英寸或更多的精加工余量。

型砂的物理性能、模具表面质量和造型技术，都影响砂型铸件的表面光洁度。采用细砂能使铝合金和镁合金铸件获得较光洁的表面。但是，采用这种砂一般只限于小铸件。对砂型铸件表面所提出的特殊要求，通常会导致铸造厂提高成本。因此，设计工程师应仔细考虑是否有必要规定过分光洁的铸态表面。

精密砂型铸件

砂型铸件通常并不认为是一种精密产品。但是，通过采用专门的造型技术和更严格地控制工艺过程的可变因素，可以使砂型铸件达到比一般方法为高的精确度。在芯盒内固化的砂芯、壳芯和石膏芯，被广泛用来生产精密铸件。采用精密铸造方法生产的铸件，由于铸造可变因素控制较严，其机械性能可高于普通砂型铸件。当然，精密砂型铸件的成本高于普通砂型铸件。

镶嵌件

为了形成耐磨支承表面或在铸件内保留通道,往往有必要在铝合金和镁合金铸件内铸入别种材料的镶嵌件。这种镶嵌件一般用钢、铸铁或青铜铸造。镶嵌件的设计和安放部位,应保证金属在镶嵌件周围收缩时能产生适当的机械结合。镶嵌件可以具有凸边、槽子或凸出部分,以有利于通过机械方法将镶嵌件卡在铸件内。

在轻金属铸件内铸造管路

在包含轻金属铸件的组合件中,经常碰到的一个问题,就是流体从组合件的一个部位流向另一个部位的问题。此种流体可以是润滑剂或传热介质,而且往往承受压力。

解决这个问题的一般方法是采用外部铝管,设计较简单,但这个优点常因敷设较复杂而丧失。此外,还产生其他不好的特性。

可将钢管铸入轻金属铸件内以形成传输流体的内部通道。这种权宜之计同外部装管方法相比,往往具有一定的优点。采用铸入管子方法,使管子和铸件的结合处获得良好的界面极为重要。通过特殊处理,可实现机械结合和分子结合。

也可以在轻金属铸件内铸造所谓无内衬管路,其几何形状可与铸入管子的形状相同。

下面指出采用铸入管子和形成无内衬管路的比较性优点。

耐压密封性要求

准确的铸造操作和慎重地选择合金,有可能使无内衬管路在相当严格的条件下保持耐压密封性。在高压下才能储存的低粘度流体,采用不锈钢管的耐压密封性优越于铸造管路,并无需开支浸渍试验和耐压试验的费用。

减轻重量

带有无内衬管路的铸件,比铸入管子的铸件稍轻,其原因有三。第一,取消内衬钢管所产生的明显节约。第二,管路系统和外部铝管之间的连接部分可以取消。第三,有时需要局部增加铸入管子周围的壁厚,以防止管子周围出现未铸满或冷隔。

传热

如果管路是用来使冷却液在铸件内循环流动,则取消内衬钢管排除了传热障碍,使冷却通道更为有效。

成本比较

不论是铸入钢管的铸件或具有无内衬管路的铸件,都必须制做型芯来形成管路。只有一种情况型芯保留下来,而另一种情况型芯必须取出。一般地说,制做形成无内衬管路的型芯,其成本略低于制造钢管组件。但是,就无内衬管路而言,由于涉及到从铸件中完全清除型芯材料和确保此种材料完全清除而进行检验等问题,须增加额外的费用。已经发现,两种方法的总成本,通常差别不大。

设计灵活性

当管路系统较复杂而使任何一种方法都需增加成本时,无内衬管路方法更容易为单个铸件以及横截面形状和尺寸沿管路不断变化的铸件所采用。

包含无内衬管路的铸件,在生产中暴露的各种设计问题,还没有一种方法能够很好地加以解决。铸造工人已经发现,他们能对砂芯进行很多的工作,而设计部门原来认为是不能实行的。当横截面过小和(或)无支持的长度过大,以致于不能成功地采用砂芯时,就必须

求助于其他方法。有些方法采用耐火材料作为主要的制芯材料；另一些方法则采用金属材料。有一些方法是用化学方法出芯，另一些方法是用机械方法出芯，还有混合采用化学方法和机械方法出芯的。当管路系统并不太复杂时，可采用经济的方法。设计情况较困难，就要采用昂贵的方法。图2.1和2.2示出了一组可以成形的型芯形状。

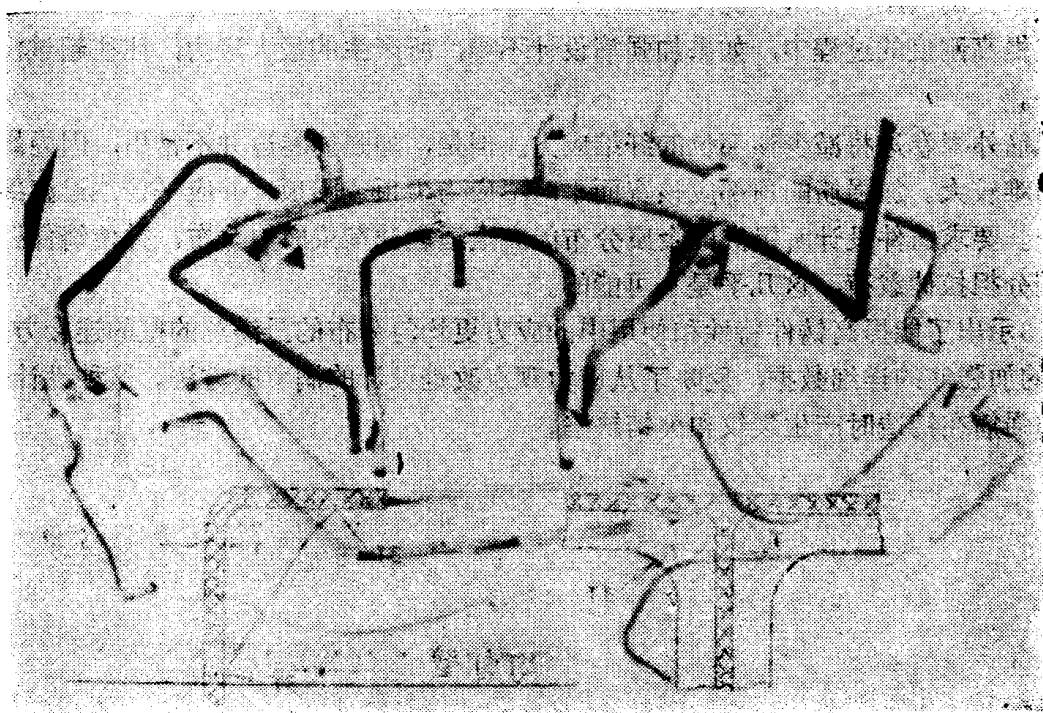


图2.1 型芯形状

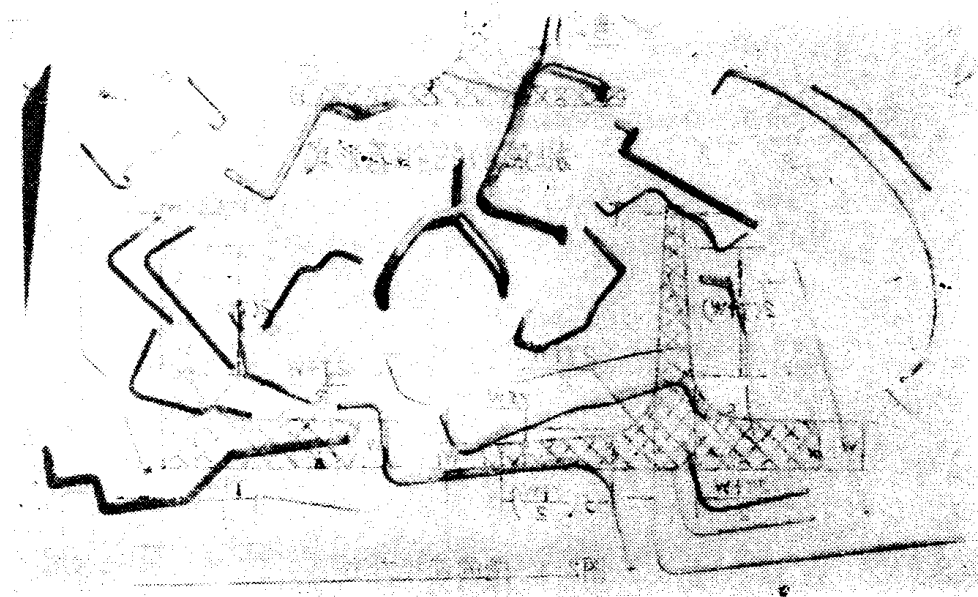


图2.2 型芯形状

铸件设计的某些方法

规定铸件设计的详细尺寸，是保证满意的最终产品的一个重要方面。此外，采用公认的

设计方法以确保最好的铸造性能和应力分布，也是极为重要的。

根据发展、研究和铸造方面的经验，轻金属合金砂型铸件的设计细节，都已经标准化了。下面将讨论这些细节的某些例子。

铸件加强筋的设计，要求仔细考虑其功用和理解它们对铸件内的应力分布。加强筋可以有效地用来提高刚度，但用来提高强度，往往并不成功。韧性经常有助于防止产生局部的高应力。在提高刚度的过程中，如果加强筋设计不当，所产生的最大应力，往往超过没有加强筋的铸件。

加强筋外缘卷边将减少该部位的纤维应力。但是，加强筋卷边并不常用，因为影响铸造实践的困难较大。加强筋的顶部应该宽而平，不应为尖顶或圆顶，并应平稳地过渡到铸件的支承部分。要求铸件设计所提供的金属分布能完全适应载荷或应力分布，并使铸件壁和加强筋按比例分担拉伸载荷，这几乎是不可能的。

图2.3示出了能提高铸件特性和使用中的应力更均匀分布的最满意的壁的连接方法。图2.3所示的加强筋的详细数据，反映了从应力观点改进设计的满意的方法。这种设计还有助于消除加强筋在铸造时产生裂纹和欠铸缺陷。

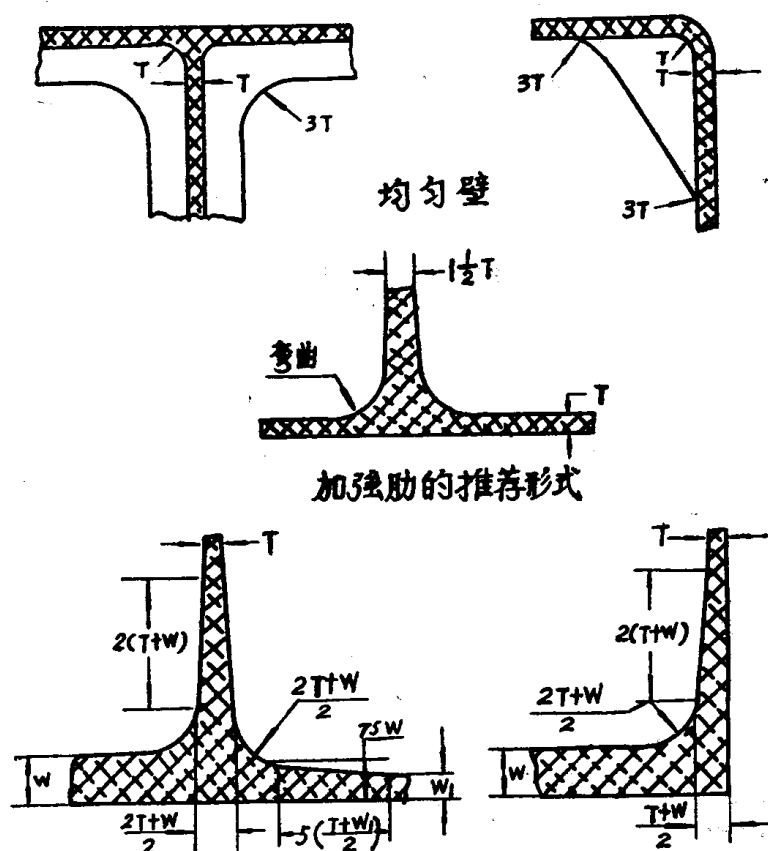


图2.3 壁的连接方法

图2.4示出了设计铸件壁上的凸缘和凸台的推荐方法。如图所示，凸台向铸件薄壁的弯曲过渡，应使截面厚度缓慢改变，以改善铸造工艺性和减少应力集中。插图指出了螺栓凸台周围金属的过渡方法，并提出了符合铸造实际和保证优质铸件的设计凸缘和螺栓孔的建议。特定的铸造工艺对拔模斜度的要求应当加以具体规定。

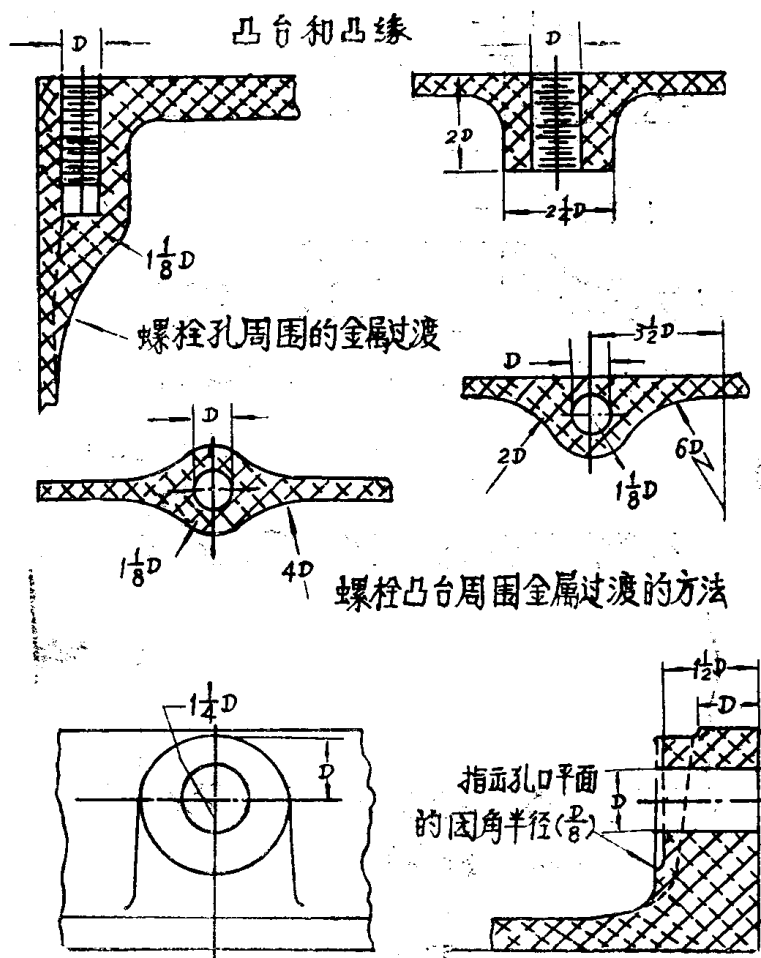


图2.4 凸台和螺栓孔推荐的设计方法

图2.5所示设计细节，说明采用卷边方法来减少铝合金和镁合金铸件的应力和提高其疲劳强度。当设计员认为采用卷边可能有利时，还要求用干砂芯，其成本要高于全部用湿砂。但是，铸孔周围的高应力边缘，即使要求用干砂芯，也应进行卷边。当加强筋不能卷边时，则应采用边缘宽而平的粗加强筋，以降低过大的纤维应力。

设计员必须根据上述基本原则、本人经验、应力分析和试验结果以确定任何一种设计的细节。

铸件设计员的责任在于设计符合预定使用要求的零件。为了做到这一点，他必须考虑使用要求的性质主要是结构方面的或者是非结构方面的。下面几节将指出各种情况下必须考虑的某些影响。

非结构用途的砂型铸件，在设计时无需考虑或很少考虑其强度或承载能力。在这种用途中，美观和成本往往是考虑的主要因素。壁厚、表面光洁度、组织结构、铸造过程和精加工等，也必须加以考虑。在要求光亮阳极化处理的情况下，经常要选用铝-镁合金或铝-锌-镁合金。

结构用铸件设计方法的第一个要求，是要确定零件在使用中所承受的载荷和所处的环境。第二步是要确定使用载荷所产生的应力。对铸件来说，这些应力往往是难以计算的，但

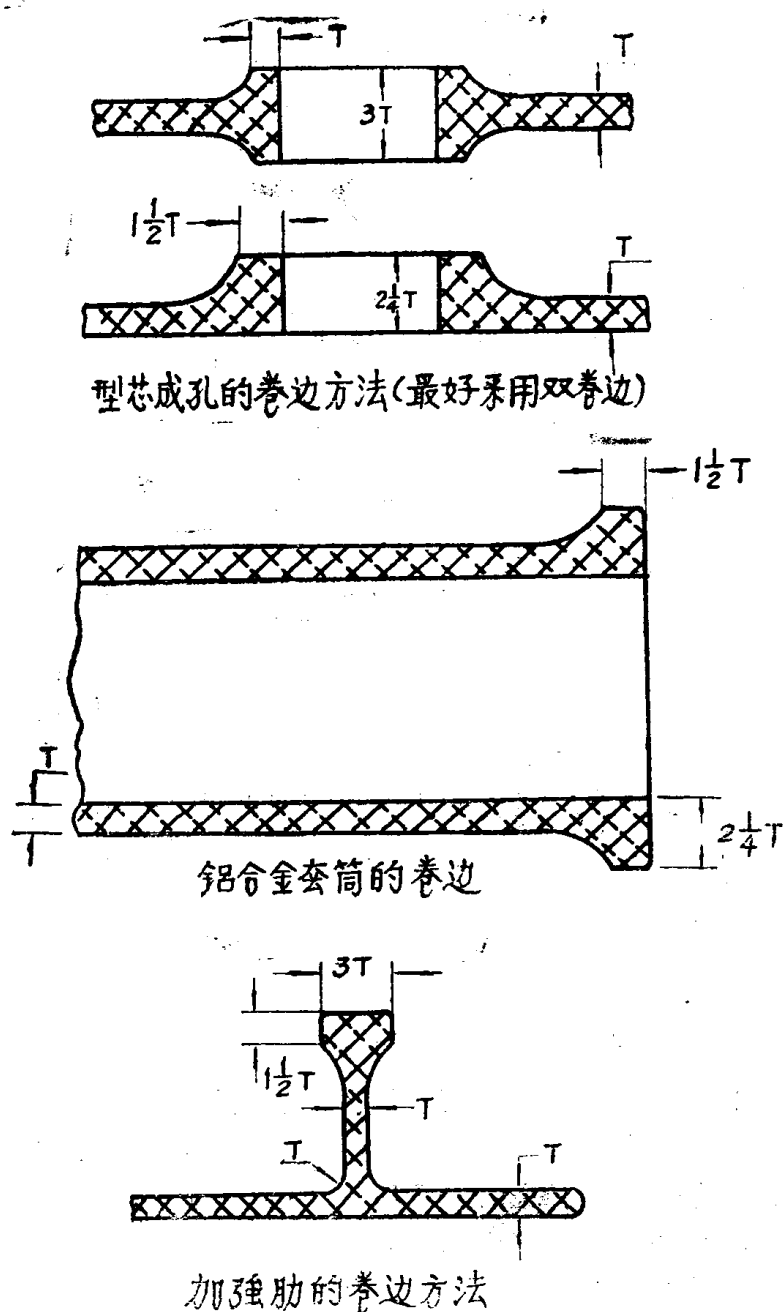


图2.5 卷边

可利用应力分析试验技术，例如涂以脆性漆和采用应变仪。应力数值一旦确定之后，铸件应付使用条件的能力就比较好估计了。

在许多用途中，要求砂型铸件能承受静载荷。铸件承受此种载荷的能力，可能受到载荷性质、加载时间、温度和环境等因素的影响。

设计往往必须以负载后的允许挠曲为依据。这个因素严格地取决于所用材料的弹性模数和零件的结构。由于多数铝合金和镁合金的弹性模数大体不变，合金和热处理状态的选择，一般并不重要。

要求铸件能抵抗巨大载荷时，不论畸变或永久变形的程度如何，材料的抗拉强度和延伸

率都是起支配作用的性能。延伸率之所以重要，是由于它允许零件中的应力再分配。这一点可以想象为应力集中点的消除，其效果在于能更充分地利用材料的极限抗拉强度。

一般地说，凡是会出现严重应力集中的场合，都希望延性高一些。对于在一定程度上影响上述性能来说，铸造质量也是重要的。

使用中的升温环境，对于铸件承受静力载荷的能力，具有明显的影响。表 2.3 列出了 SG70A—T7 合金砂铸试棒在各种温度下机械性能的典型数值。

表 2.3

SG70A—T7 合金砂铸试棒在升温下保持
一定时间以后的典型机械性能

温 度		保温时间，小时	抗拉强度，磅/英寸 ²	屈服点，磅/英寸 ²	2 英寸延伸率，%
°F	°C				
75	24	—	34,000	30,000	2
212	100	0.5	30,000	28,000	2
		10,000	30,000	28,000	2
300	150	0.5	26,000	25,000	2
		100	26,000	25,000	2
		10,000	23,000	20,000	6
400	205	0.5	22,000	20,000	3
		100	18,000	15,000	3
		10,000	12,000	8,500	18

蠕 变

对于铝合金和镁合金来说，蠕变可定义为在屈服点范围内连续承受应力时产生的随时间而变化的变形。在应力相当高的情况下，这个现象可以保持到实际断裂或破坏。这种情况叫做应力破坏。

表 2.4 列出了 SG70A—T7 砂铸试棒试验所得的蠕变和应力破坏的典型数值。

为了选择适当的铸造合金于特定的用途，必须参考铝合金和镁合金的有效蠕变数据。