

机械结构合理设计 图册

李希诚 李弦泊 编著



上海科学技术出版社

机械结构合理设计图册

李希诚 李弦泊 编著

上海科学技术出版社

机械结构合理设计图册

李希诚 李弦泊 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10.5 字数 243,000

1996年 5月第 1版 1996年 5月第 1次印刷

印数 1—5,000

ISBN7-5323-3808-8/TH·70

定价:11.20元

序

机械设计工作是一项实践性非常强的、综合性的技术工作，其中结构设计涉及力学原理、机械制造工艺、安装、使用、维修、经济、安全等多方面的知识和经验。

统计数字表明：导致机械设备不能正常工作，乃至破坏，由设计计算错误引起的并不多，由结构设计错误引起的则比较多。

通常全面、正确地看，机械设计工作应包括理论分析、模型试验、设计计算、结构设计和制图等步工作，其中结构设计和制图是必不可少的。机械结构合理设计原理在有关机械设计各著作中均有所论述。其中：一般教程大多数只是在绪论中泛泛作说明；专著虽有论述详尽，图文并茂之优点，但欠全面、系统；而一般图册则虽便于设计、校审时查阅参考，可惜页面相当窄，又比较零乱。编者有鉴于此，特就多年搜集散见于各书刊、手册、图纸等文献资料中的图例，及现场实例，经整理汇编成册。

各文献资料对图例的评定术语不一，有好与不好；正确与错误；工艺性与非工艺性等。其间确切意义是不相同的。本图册为简化版面，便于排印，特将图例统一成合理、不合理来评述。此处不合理包括错误和不好，两者有质的区别，请查阅时注意区分。此处合理是指符合可靠性、耐久性、工艺性、省料性、安全性、操作以及安装、检修、运输方便性等方面的要求。显然，合理的图例很难乃至不可能完全符合上述这些方面的要求，而是综合考虑了上述这些方面的要求，符合了某些或某一方面的主要要求，并且是与特定的具体条件相联系的。例如零件倒角和提高刚度一般说来是有益的，但前者对密封，后者对防止焊接刚性破坏却是有害的。因此，切不可生搬硬套，用这些图例会束缚创造性的构思，而应该用这些图例来启发构思，拓广思路，如果能不断用这些原理来分析所见的设计实例，那末必将能对现有设计作出成效较大的改进，从而把设计水平提到一个新的高度。

结构因零件而异，故本图册列举了较多的图例；为了完整而又突出地说明某个或某些方面的合理设计原则，在内容上出现了一些交叉，但所列举的图例却并不相同；另外将钎焊结构、研磨零件与熔焊结构和切削加工零件分章编写。

本图册因系初编，限于编者学识水平，未能将国内外机械设计、制造等方面先进经验很好地、全面地总结进去，颇有挂一漏万之弊病；又图册中的图例未必能完全包括机械结构合理设计原则，个别图例说明合理设计原则未必能确切，实是不足，更难免有谬误，敬请读者批评指示是幸。

本图册承倪新炜高级工程师校阅，承刘力行同志协助整理，在此一并致谢。

李希诚 李弦泊 1994年于上海

AAS11/05

内 容 简 介

本图册以正、反图例对照方式,直观地说明了机械结构合理设计原理,指出了错误设计的所在;用较多的实际图例,较全面地、系统地介绍了铸造零件、锻造零件、熔焊结构、铆接结构、装配和外观等方面的设计原则。并介绍了钎焊结构、轻合金零件、镀涂零件、研磨零件、配管、静设备和防腐结构等方面的设计原理。

本图册供从事机械设计工作的工程技术人员使用,也可供机械专业师生参考,此外尚可供计算机辅助设计(CAD)建立专家系统(ES)使用。

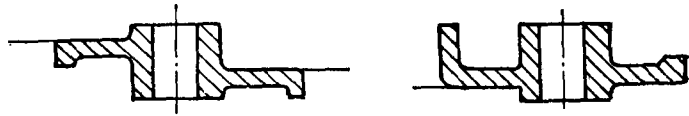
目 录

1. 铸造零件	1	15. 铆接结构	89
2. 锻造零件	15	16. 胶接结构	92
3. 冷挤压零件	19	17. 螺纹联接	95
4. 冷冲压零件	20	18. 键、楔、销、过盈联接	100
5. 粉末冶金零件	24	19. 热影响及热应力	103
6. 切削加工零件	27	20. 结构安全性	106
7. 研磨零件	40	21. 运转平稳性	110
8. 轻合金零件	42	22. 减轻重量、节约材料	114
9. 工程塑料零件	44	23. 结构外观	119
10. 热处理零件	50	24. 防腐结构	122
11. 镀涂零件	56	25. 静设备	130
12. 装配	60	26. 配管	149
13. 熔接结构	73	27. 安装	156
14. 钎焊结构	85	参考文献	158

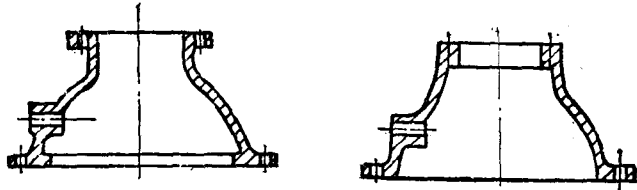
1. 铸造零件

设计原则	不合理设计图例	合理设计图例
1-1 使零件形状简单,便于制模		
1-1.1 采用直线形的轮廓		
1-1.2 减少凹凸部分		
1-1.3 使木模(或芯盒)通用		
1-1.4 复杂零件采用装配结构		
1-1.5 复杂零件采用焊接结构		

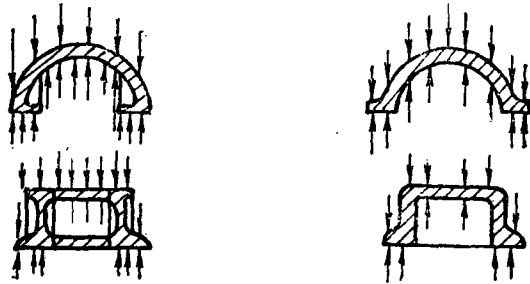
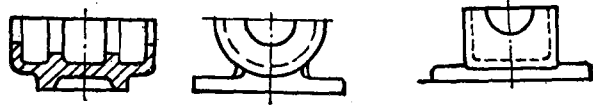
1-2 使零件形状便于造型



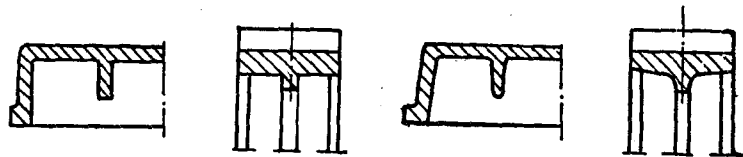
1-2.1 减少分型面的数目



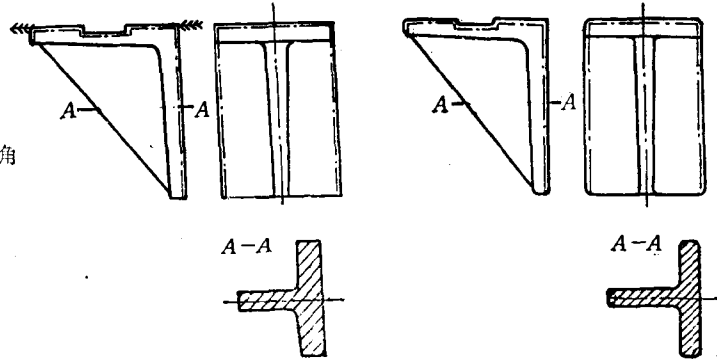
1-2.2 尽可能避免零件有内凹形



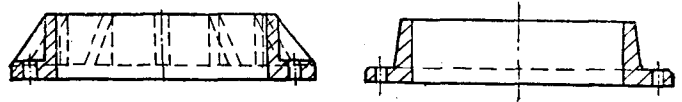
1-2.3 制出适当的起模斜度



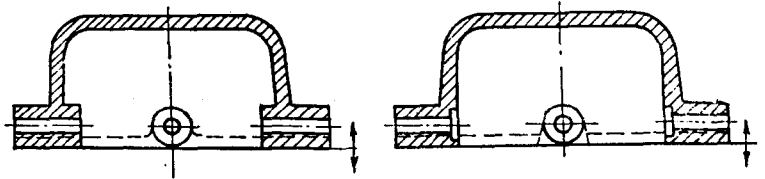
1-2.4 制出适当的圆角



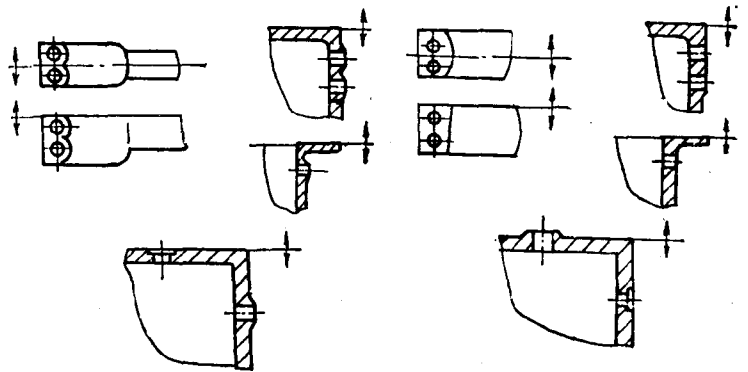
1-2.5 取消肋板,以便采用刮板造型



1-2.6 尽可能不用活块



1-2.7 尽可能减少活块数目

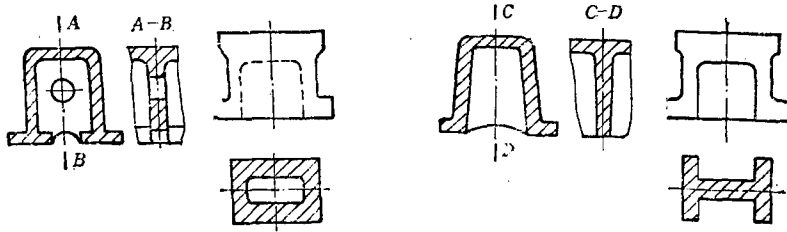


1-3 尽可能不用或少用型芯,以砂型代替型芯

1-3.1 改变内腔形状

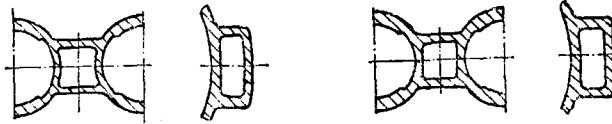


1-3.2 除去内腔

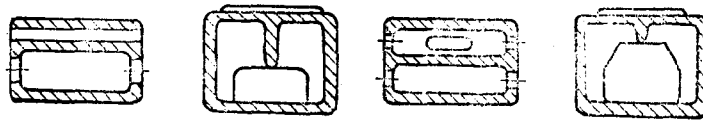


1-4 尽可能使型芯形状简单,便于支撑和安放

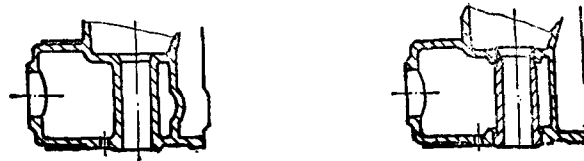
1-4.1 使泥芯轮廓为直线形



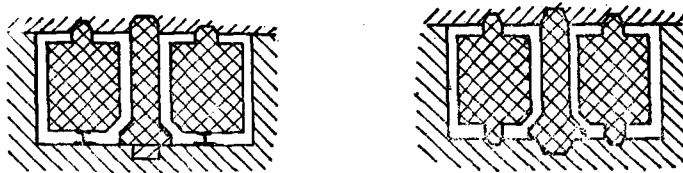
1-4.2 避免采用狭长的内腔和狭长的肋



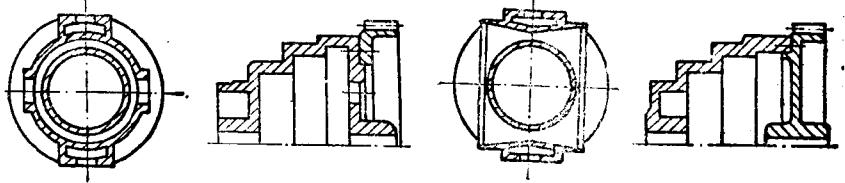
1-4.3 使复杂泥芯分成几个简单的泥芯



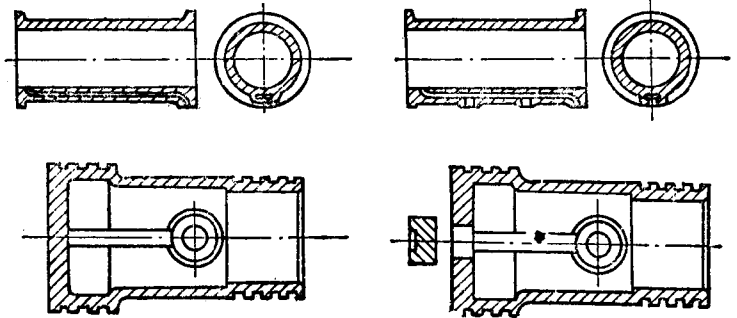
1-4.4 避免使用型芯撑



1-4.5 使型芯撑简单



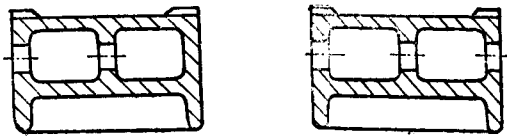
1-4.6 使型芯撑坚固



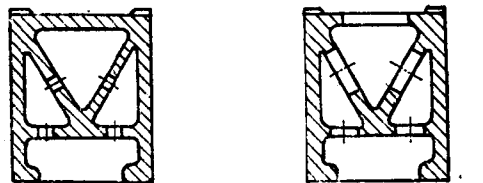
1-4.7 使型芯外形易于安放,并
紧固在铸型内



1-4.8 将型芯加长,使之直接支
承在砂型上,避免在液体
容器的铸件中采用撑钉,
防止渗漏



1-5 使清砂、铲除型芯、割除
冒口容易



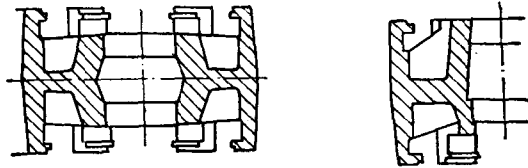
1-5.1 在确保零件刚度条件下,
适当加大清砂窗口



1-5.2 使零件在各个方向上都暴露

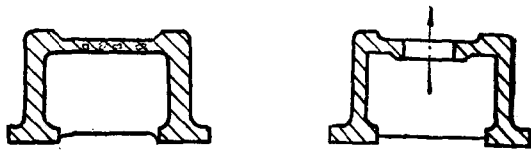


1-5.3 使零件的冒口割除方便

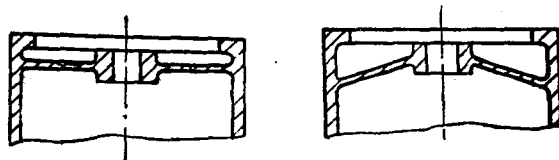


1-6 使型腔内和型芯中的气体能由上部排出，避免零件产生气孔

1-E.1 零件上部设排气孔



1-6.2 以斜面代替平面

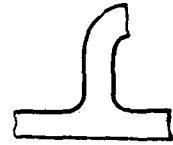


1-7 保证铸料充分流至型腔的各部分，防止产生缩孔、疏松

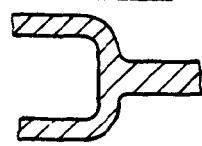
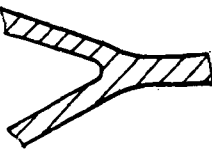
1-7.1 将肋板错开排列



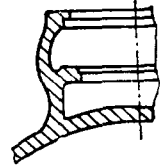
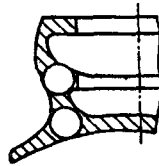
1-7.2 避免肋壁斜向相交



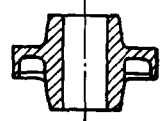
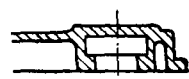
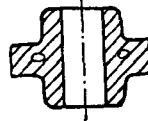
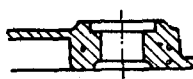
1-7.3 分散交叉壁



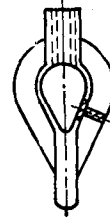
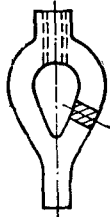
1-7.4 使零件壁厚均匀(壁厚之比不超过1:1.5)



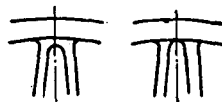
1-7.5 采用加强肋,减小壁厚



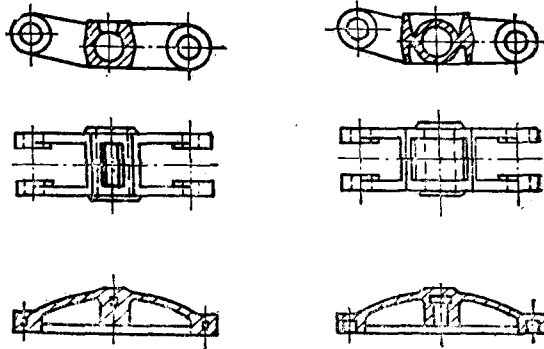
1-7.6 用工形、T形断面代替矩形断面



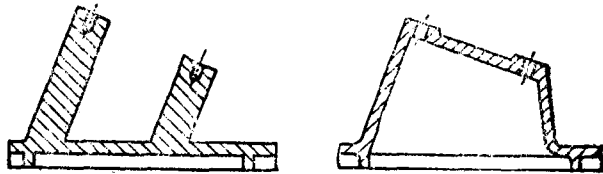
1-7.7 使T形面汇交处开阔些



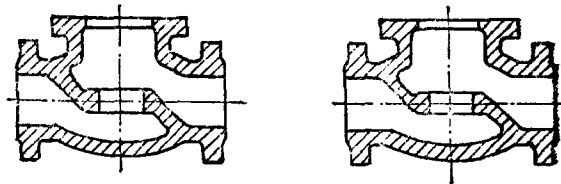
1-7.8 采用等厚度结构



1-7.9 使零件壁厚变化有利于顺序冷却



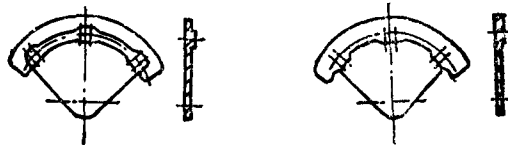
1-7.10 适当减小零件内部壁厚



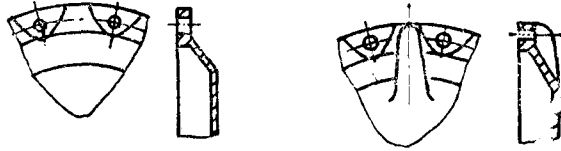
1-7.11 适当加大靠近冒口的壁厚



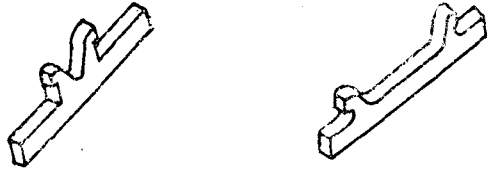
1-7.12 分散或消除不宜用冒口
补缩的热节



1-7.13 将热节移到非重要的部位



1-7.14 使零件各部分适当散开,同时凝固



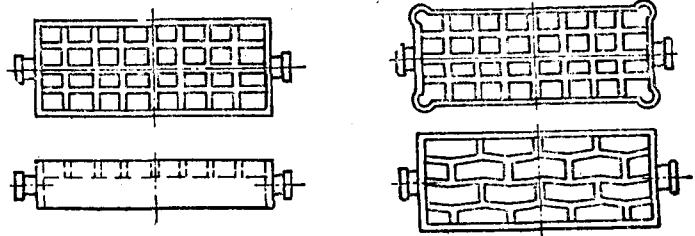
1-8 使零件均匀冷却,自由收缩,以降低铸造应力,避免产生变形和裂纹



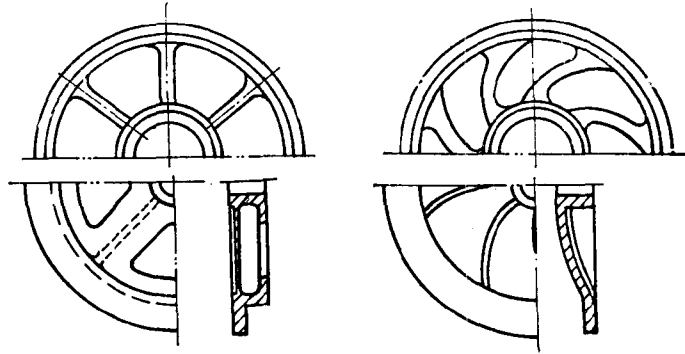
1-8.1 使壁厚不一的连接部分平缓过渡



1-8.2 采用弯曲部分和拱形,避免产生热应力



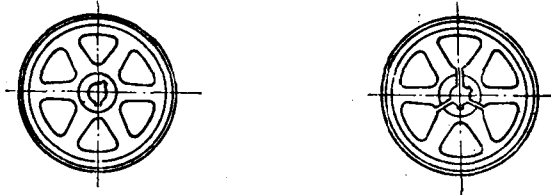
1-8.3 采用曲线轮辐



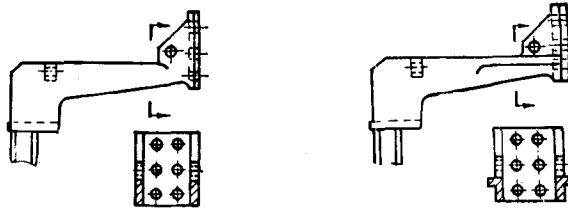
1-8.4 采用奇数轮辐



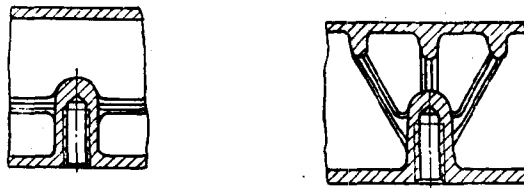
1-8.5 在大型轮类零件轮毂处
开卸荷槽



1-8.6 配置加强肋, 并加大圆角, 避免热裂



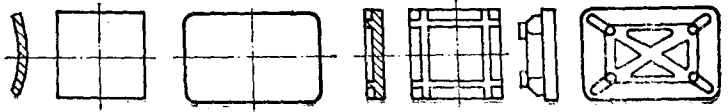
1-8.7 沿力作用方向配置加强肋



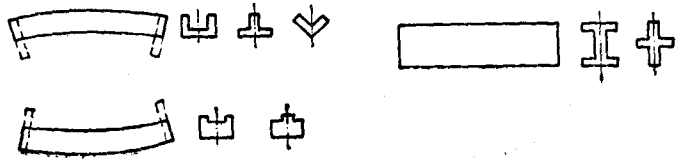
1-8.8 在肋与壁三向交汇处开孔



1-8.9 适当加肋,防止零件变形



1-8.10 采用对称的截面,防止细长零件变形

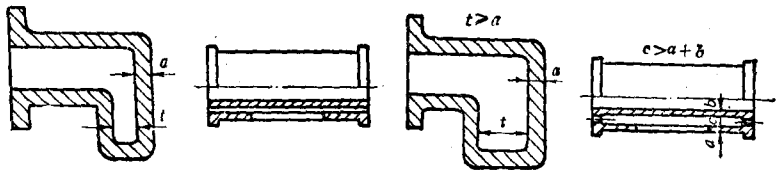


1-8.11 大的零件不可有薄的突出部分,以避免损伤



1-9 保证砂型、型芯有足够的强度,防止粘砂、烧结

1-9.1 避免狭小的内腔



1-9.2 避免太小太深的孔

