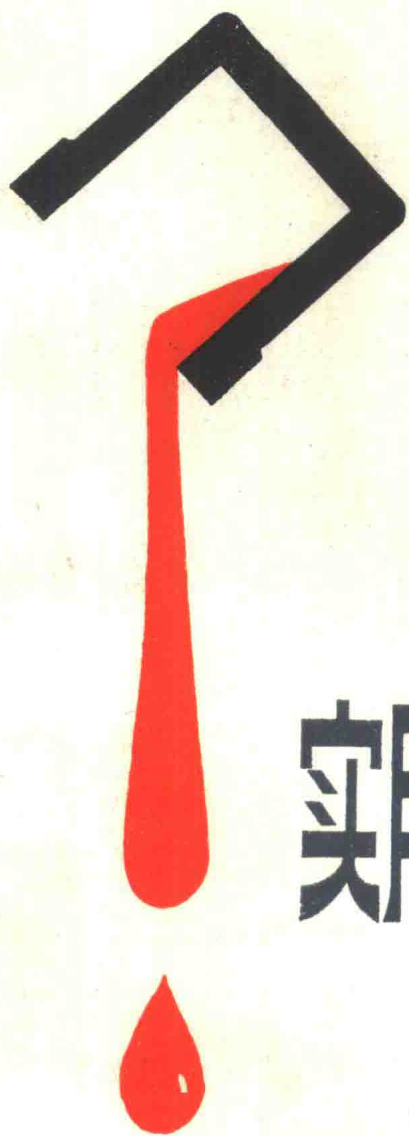




实用铸造技术

问答

〔日〕日本铸造工业会 编

中国农业机械出版社

实用铸造技术问答

〔日〕日本铸造工业会 编

唐彦斌 译

老石 校

中国农业机械出版社

造 型 技 術 の 要 点

鋳鉄鋳物の技能検定学科試験

問題解説集

社団法人 日本鋳物工業会 編

コロナ社

※

※

※

实用铸造技术问答

〔日〕日本铸造工业会 編

唐彦斌 译

老 石 校

*

中国农业机械出版社 出版

北京市海淀区阜成路东钓鱼台乙七号

沈阳市第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经售

*

787×1092 32开 9¹²/₁₆ 印张 216 千字

1983年8月北京第一版・1983年8月沈阳第一次印刷

印数: 00,001—26,000 定价: 1.05元

统一书号: 15216・150

译 者 的 话

本书是日本铸造工业会为帮助日本工人准备参加晋升技师考试时，掌握应知（铸造基础理论知识）、应会（实际操作技能）方面的内容而编写的。内容主要根据1961~1975年间日本对铸造技术工人实行国家统一考试的考核项目，以问、答形式进行编排。这些问答的内容都是铸造工人在学习和生产实践中经常遇到的问题，包括型砂、造型、浇注、熔化、清理、热处理、检测、材料试验以及各国铸造标准等等，是一本综合论述铸造生产经验的参考书。本书总结了日本铸造工人多年来积累的实际生产操作经验，并通过有关试验和理论分析最后归纳成要点，答案清晰明确，既涉及面广而又不流于繁琐和罗列。全书内容比较精炼，生产气息浓厚，理论上也有一定深度。原书还包括日本工业标准中规定的图示法及材料牌号，电气术语及电气机械仪表的使用方法，以及关于安全卫生的详细知识等内容。考虑这些内容对读者参考价值不大，故作了删减。

本书是新、老铸造工人学习铸造操作技能，提高铸造基础理论水平，解决生产中实际问题的一本很好的参考书，对从事铸造生产的技术人员、管理干部、以及大专院校铸造专业的师生，也有很大的参考价值。

1981年12月10日

序 言

日本铸铁件生产的历史非常悠久，据说约在1300年以前就能生产铸铁件了。

从河内锅、天明釜等物的名称看来，一般认为发源地是于古代的河内、大和地区；铸件的制造方法是以铁矿砂和木炭做原料，通过极其简单的熔化方法来铸造的。佛像、寺院里的钟、货币、农具、刀剑、镜、风铃、剑端等铸件，都在不同年代，根据需要的情况和建厂的条件，逐步铸造出来。

安土桃山时代（1573~1600）建立了行会制度，江户时代由于同业的联合确定了铸造师垄断制。

在江户时代的末期，和其它各国接触，特别是受荷兰的影响，铸造技术有了进展。1850年，由佐贺锅岛藩开始修筑了荷兰大型组合式反射炉，铸造了8磅重的炮。接着岛津藩也修筑了反射炉。有名的伊豆韭山反射炉也是此后6年修筑的。

进入明治时代后，由风箱或脚踏风箱发展成了鼓风机，原来做燃料的木炭也被焦炭代替了，原材料不仅使用铁矿砂，还使用生铁屑和生铁。而且，消灭了同业组织的垄断权，普遍都能进行生产，这才打下了今天铸造工业的基础。由于国力的发展，机械工业需要的增大，铸铁件作为毛坯材料也随之得到了发展。

从1950年到现在，开始迅速引进国外铸造技术，在密烘铸铁、球墨铸铁、壳型法、流态自硬砂法等方面进行技术协作，而且，由于CO₂砂在日本的普及等，使日本的铸造技术

得到进一步发展。

在这时候，劳动省于1959年制订了职业训练法，并规定从1961年开始铸铁工人要实施该办法。所以，从这以后，每年进行实际操作技术和学科考试，以作为国家的考核，许多应试者晋升为一级、二级铸造技师。

本会为帮助应试者，过去发表过问题集，这次发行本书，在列出问题和解释的同时，还说明了与其有关的理论。

本书当然是为应试者编辑的，但也可以作为所有学习铸造技术的人们的参考书。

社团法人 日本铸造工业会
会 长 大德正义

目 录

本书使用方法	1
1. 铸型的种类及用途	21
2. 铸造用原砂的种类、性质及用途	36
3. 型砂的配比及混制	66
4. 型砂试验	85
5. 铸造方案	94
6. 造型操作方法	127
7. 造型用的工具及机械	139
8. 上涂料的作用及涂料的种类	154
9. 铸型的干燥方法	161
10. 铸件产生缺陷的原因及其防止方法	164
11. 浇注操作方法	183
12. 金属熔化炉的种类及用途	199
13. 特殊铸型和特种铸造法的种类	210
14. 模型的种类及用途	213
15. 检测方法	228
16. 其它工作方法	231
17. 金属材料的种类、性质和用途	236
18. 金属材料的热处理	282
19. 材料试验	290

本书使用方法

铸造技术鉴定是根据“技能鉴定考核标准及其细则”进行的。所以，要接受鉴定考核，就必须了解其内容。请看后面所附的一级和二级技术考核的内容。至于实际操作技术的考核则是任选的，也就是说，应该根据本人从事的工作来选，即搞铸铁的应该接受铸铁件铸造操作技术的考核。

学科考试问题的解答，像下图那样，在答案用紙的解答栏里，把正确或错误用○括起来做回答。出题时，不能出下述二种问题

问 题 序 号	解 答 栏	
1	Ⓐ	误
2	正	Ⓐ
3	正	Ⓐ
4	Ⓐ	误
5	正	Ⓐ

1. 问题的叙述中一部分正确，一部分错误。
2. 用双层否定容易产生误解的问题。

下面是问题的给分方法，现在假如出100道题，其给分方法如下：

1. 答对的题数	75
答错的题数	25
	合计100

此时应得的分数 $75 - 25 = 50$ 分

2 答对的题数 75

答错的题数 20

没答的题数 5
合计100

此时应得的分数 $75 - 20 = 55$ 分

所以，对没有把握的问题，不回答是上策。

在回答问题时，因为要明确地判断正误，要在答案用纸的正误上画○，如果时间充裕，还是先考虑没有答的问题，再记入解答栏中为好。

这本问题解答集是按照“技术鉴定考核标准及其细则”的顺序编辑的，也就是按列于“考核项目及其范围”中的顺序收录，其内容则根据“技术鉴定考核标准的细则”。

回答各问题时，除了回答问题本身以外，还尽可能地收集了有关参考资料，以便作为日常工作的参考。

铸造 1 级技能鉴定标准^①及细则

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
学科考核 1. 铸造操作方法 铸型的种类及用途	关于铸型，对下述各项应具有详细的知识 (1) 铸型的种类和用途（按以下分类方法）

① 日本对技术工人实行统一的技能检定制度。经国家考试合格者，授予“技能士”（相当于我国的技师）称号，分 1、2 两级，1 级较高，这是一级标准。——译者注

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
1. 铸造操作方法 铸型的种类及用途 铸造用原砂种类、性能及用途 型砂的配合及混制 型砂试验 铸造方案	① 根据铸型材料分类 ② 根据造型方法分类 ③ 根据模型种类分类 (2) 各种铸型的特点及选择 (3) 铸型各部分的名称及构造 关于铸造用原砂种类、性能及用途应具有详细知识 关于型砂, 对下述各项应具有详细知识 (1) 型砂配比及混制 (2) 型砂老化及混入杂质 (3) 砂处理设备的种类、特征及使用方法 (4) 附加物的种类、性质、用途及使用方法 (5) 粘结剂的种类、性能、用途及使用方法 (6) 铁水对型砂的影响 关于型砂试验对下述各项应具有详细知识 (1) 下列术语的含意 ①强度 ②透气性 ③水分 ④粘度 ⑤硬度 ⑥含泥量 (2) 型砂的试验方法 关于铸造方案, 对下述各项应具有详细知识 (1) 根据铸件的形状、尺寸、质量及生产数量选择铸造方法 (2) 决定铸造方案的基本内容 (3) 下列各项的功能及其设计

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
铸造方案	①浇口杯 ②直浇口 ③横浇口 ④内浇口 ⑤冒口 ⑥出气孔 (4) 冒口保温剂及发热剂的功能和效果 (5) 铸型和芯子通气孔的功能、效果及其设计 (6) 冷铁的功能、效果及其设计, 以及使用时应注意的事项 (7) 芯铁的功能、效果、设计以及制造方法
造型方法	关于造型方法, 对下述各项应具有详细的知识 (1) 采用下列各种模型造型和制芯的操作方法 ①整体木模型 ②对分式模型 ③车板 ④刮板 ⑤贴皮造型 ⑥假箱 ⑦骨架造型 ⑧活砂造型法及活砂砂芯法 ⑨中间砂箱造型法 (2) 采用下列铸型, 造型和制芯的操作方法 ①湿型 ②干型 ③CO₂砂型 ④自硬性铸型 ⑤油砂型 ⑥壳型 (3) 合箱(包括下芯, 夹紧砂箱、压铁等)的操作方法 (4) 采用主要造型机的造型方法 (5) 分型剂的种类、用途、性质及使用方法 (6) 铸型的检查及修补方法
造型用的工具及机械	关于造型用的工具及机械, 对下述各项应具有详细的知识 (1) 在砂型造型中, 砂箱(包括脱箱、套箱等)、底板及造型用的工具种类、构造、用途、使用方法

续表

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
造型用的工具及机械	(2) 主要造型机的种类、能力及特征 (3) 主要制芯机的种类及特征 (4) 与造型有关的主要附属机械的种类及特征
涂料的作用及涂料的种类	关于涂料的作用, 涂料的种类和使用方法应具有详细知识
铸型干燥方法	关于铸型的干燥, 对下述各项应具有一般知识 (1) 干燥方法种类及选择 (2) 干燥温度和干燥时间 (3) 干燥温度和粘结剂、附加物的关系
铸件产生缺陷的原因及其防止方法	关于下列铸件产生缺陷的种类、原因及其防止方法, 应具有详细知识 (1) 由于铸造方案的原因产生的缺陷 (2) 由于模样的原因产生的缺陷 (3) 由于造型方法的原因产生的缺陷 (4) 由于型砂的原因产生的缺陷 (5) 由于熔化的原因产生的缺陷 (6) 由于浇注方法的原因产生的缺陷
浇注操作方法	1. 关于浇注操作方法, 对下述各项应具有一般知识 (1) 浇注准备工作及浇注操作要领 (2) 浇注温度、浇注时间及浇注速度 (3) 浇包等浇注用的工具种类、使用方法及修补 2. 关于浇注后的处理, 对下述各项应有一般知识 (1) 浇注后的放置时间及打箱方法

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
浇注操作方法	(2) 切割浇冒口的操作方法及使用的主要机械和工具种类
	(3) 落砂及打毛刺的操作方法以及使用的主要机械种类
	(4) 铸件清理操作方法及使用机械种类和特征
	(5) 铸件的修补方法
	3. 关于铸件的外观检查、尺寸检查、耐压试验、超声波试验及渗透探伤试验应具有概略知识
金属熔化炉的种类及用途	关于金属熔化炉, 对下述各项应具有概略知识
	(1) 下面提到的熔化钢、铁用的炉子特征及用途
	①冲天炉 ②转炉 ③电弧炉 ④感应电炉
	(2) 下面提到的有色金属用的熔化炉特征及用途
	①坩埚炉 ②反射炉 ③感应电炉 ④电阻炉
特殊铸型及特殊铸造方法	关于特殊铸型及特殊铸造方法, 对下述各项应具有概略的知识
	(1) 下列特殊铸型的特征
	①熔模 ②金属型 ③流态自硬砂型
	(2) 下列特种铸造方法的特征
	①压铸法 ②实型铸造法 ③低压铸造法
	④离心铸造法
2. 机器操作方法	关于模型, 对下述各项应具有详细的知识
模型种类及用途	(1) 下列模型的特征及用途
	①木模型 ②金属模型 ③石膏模型
	④塑料模型 ⑤发泡聚苯乙烯模型
	(2) 制造模型时的下列问题

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
模型种类及用途	①缩尺 ②拔模斜度 ③加工余量 ④增量 ⑥工艺补正量 ⑥型芯头 ⑦倒角和填角 ⑧芯盒或木模活块
检测方法	(3) 模型涂漆、保存和简单的修理方法 关于检测方法, 对下述各项应有一般知识 (1) 基准面和尺寸公差
其它操作方法	(2) 下列检测仪器及检测用的辅助工具的使用 方法 ① 游标卡尺、千分尺等长度测定器 ② 平台、划线盘等检测用的辅助工具
3. 材料	关于主要机床的用途和操作应有概略知识
金属材料种类、性质及用途	关于主要的焊接种类应有概略的知识 关于金属材料, 对下述各项应有一般知识 (1) 下列金属材料的种类、性质及用途 ①碳素钢 ②合金钢 ③铸铁 ④铜合金 ⑤有色金属
金属材料的热处理	(2) 根据日本工业标准, 说明下列铸件的成分、性质及用途 ①铸钢件 ②铸铁 ③铜合金 ④有色金属 关于下面提到的金属材料热处理的目的及方法应有一般知识
材料试验	(1) 退火 (2) 正火 (3) 淬火 (4) 回火 关于材料试验, 对下述各项应具有概略知识

续表

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
材料试验	(1) 机械性能试验的种类、目的和方法 (2) 金相试验的目的
4. 制图 日本工业标准规定的 图示方法及材料牌号	1. 对根据零件图推测零件的立体形状应有一般知识 2. 关于日本标准, 对下述各项应有一般知识 (1) 投影及断面 (2) 线的种类 (3) 螺钉、齿轮等大略画法 (4) 注尺寸的方法 (5) 加工符号 (6) 表面光洁度的表示方法 (7) 加工方法的代号 (8) 铸钢件、铸铁件、铜合金件及有色合金铸件的材料牌号 3. 关于下面提到的基本画图方法应有一般知识 (1) 求直线的方法 (2) 求角的平分线的方法 (3) 求平行线的方法 (4) 直线的等分方法
5. 电气 电气方面的术语	(5) 圆周的等分法 关于下列电气方面的术语应具有概略知识 (1) 电流 (2) 电压

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
电气方面的术语 电气仪表的使用方法	(3) 电阻 (4) 直流和交流 (5) 电功率和电能 (6) 频率 (7) 接地 关于电气仪表的使用方法, 对下述各项应具有概 略的知识 (1) 开关的安装及操作 (2) 保险丝的性质及操作 (3) 电线接头容易产生的缺陷 (4) 电灯、电热器等室内电气的操作 (5) 电动机的起动方法 (6) 电动机容易产生的故障
6. 安全卫生 关于安全卫生的详细 知识	1. 关于铸造操作中的安全卫生, 对下述各项应 具有详细知识 (1) 机器、仪器、原材料等的危险性和有害性 以及它们的操作方法 (2) 安全装置、抑制有害物装置或保护器具的 性能及操作方法 (3) 操作程序 (4) 开始操作时的检查 (5) 关于铸造操作中发生的某些慢性病的原因 及预防方法 (6) 整理、整顿及保持清洁 (7) 遇到事故时的应急措施及回避

续表

考核项目及其范围	技能鉴定考核标准的细则
关于安全卫生的 知识	(8) 关于其它铸造操作的安全卫生应注意的事项
实际操作技术考核 被考核者从以下各项 目内选择一项	2. 关于劳动安全卫生法(只限于铸造部分)应具有详细知识
1. 生产铸铁件的操作	
决定铸造方案	可以决定铸造方案
造型操作程序	能够制订造型操作程序
配制型砂	能够调整和决定砂、粘结剂、附加物和水的配比
造型及修补	关于铸型,能胜任下述操作
	(1) 采用各种型砂造型
	(2) 能够制造各种芯子
	(3) 铸型的干燥及合箱
	(4) 能判断铸型的好坏及修补
	(5) 能选择涂料材料、配涂料及刷涂料
浇注	能进行现场实际浇注操作
2. 生产铸钢件的操作决 定铸造方案	能够决定铸造方案
造型操作程序	能够制订造型操作程序
配制型砂	能够调整和决定砂、粘结剂、附加物和水的配比
造型及修补	关于铸型能胜任下述操作
	(1) 采用各种型砂造型
	(2) 能够制造各种芯子
	(3) 铸型的干燥及合箱