



高等学校“十三五”规划教材

# 工程训练操作图册 与实习报告

韩运华 孙东 主编



化学工业出版社



高等学校“十三五”规划教材

# 工程训练操作图册 与实习报告

韩运华 孙东 主编

ISBN 978-7-122-24007-7

化学工业出版社



化学工业出版社

· 北京 ·

内容精彩 资源丰富

定价：45.00元

《工程训练操作图册与实习报告》是与工程训练配合使用的操作图册与实习报告，根据教育部机械基础课程教学指导分委员会金工课指组在2009年12月制定的《普通高等学校工程材料及机械制造基础系列课程教学基本要求》和《普通高校工程训练教学中心建设规范与验收标准》的精神编写而成。

《工程训练操作图册与实习报告》的主要内容包括实习概要、铸造、锻造、焊接、车削、铣削、刨削、磨削、钳工、数控车削、数控铣削与加工中心、CAXA制造工程师、数控线切割。

《工程训练操作图册与实习报告》适合作为高等工科大学本科机械类与非机械类专业的工程训练的实习教材，亦可作为高职及专科学校进行工程训练或金属工艺学教学的参考书。

# 工程训练操作图册与实习报告

韩运华 孙东 主编

## 图书在版编目 (CIP) 数据

工程训练操作图册与实习报告/韩运华, 孙东主编.  
北京: 化学工业出版社, 2017.9  
高等学校“十三五”规划教材  
ISBN 978-7-122-30077-5

I. ①工… II. ①韩…②孙… III. ①机械制造工艺  
IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 158241 号

责任编辑: 唐旭华 郝英华  
责任校对: 边涛

装帧设计: 韩飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)  
印装: 北京新华印刷有限公司  
787mm×1092mm 1/16 印张 9 $\frac{3}{4}$  字数 222 千字 2017 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

本书根据教育部机械基础课程教学指导分委员会金工课指组在2009年12月制定的《普通高等学校工程材料及机械制造基础系列课程教学基本要求》和《普通高校工程训练教学中心建设规范与验收标准》的精神编写而成。书中积极贯彻工程实践教学新的课程教学目标：学习工艺知识，增强工程实践能力，提高综合素质，培养创新精神和创新能力。

工程训练是一门实践性很强的技术基础课，是机械类及近机械类学生学习工程材料、材料成型技术基础、机械制造技术基础等后续课程必不可少的先修课。本书兼顾机械类和非机械类各专业和不同层次学生的训练教学要求，加强基础、拓宽专业面，体现应用型特色。注重优化课程体系，探索教材新结构。教材内容丰富、叙述深入浅出、简明扼要。以突出教材内容深广度适中、够用的原则，注重协调课堂教学与实践教学的关系，加强与工程应用的结合，既加强基础理论的内容，又强调实践教学的基础作用，以满足现代社会对人才的需要。

本书由吉林化工学院韩运华，孙东主编，编写分工如下：第1章、第3章、第4章、第9章由徐玉东和霍莹编写；第5章、第6章由陈宏博编写；第7章由孙东编写；其他章由韩运华编写。本书在编写过程中得到了吉林化工学院陈庆教授和北华大学耿德旭教授、张志义教授的热情帮助，在此表示衷心的感谢。

本书可与高等工科院校本科机械类和非机械类专业的工程训练实习教材配合使用，也可作为高职及专科学校进行工程训练实习或金属工艺学教学的参考书。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者批评指正。

编者

2017年5月

<b>第 1 章 实习概要</b> .....	<b>1</b>
1.1 实习卡 .....	1
1.2 课程的性质、任务与教学目标 .....	5
1.3 实习守则 .....	5
1.4 学生实习成绩的考核办法 .....	6
1.5 学生实习期间的考勤办法 .....	7
1.6 实习感想 .....	7
<b>第 2 章 铸造</b> .....	<b>8</b>
2.1 铸造实习安全技术规则 .....	8
2.2 实习图纸与操作规范 .....	9
2.3 实习报告 .....	17
2.4 铸造实习复习思考题 .....	21
<b>第 3 章 锻造</b> .....	<b>22</b>
3.1 锻造实习安全技术规则 .....	22
3.2 实习图纸与操作规范 .....	23
3.3 实习报告 .....	25
3.4 锻造实习复习思考题 .....	29
<b>第 4 章 焊接</b> .....	<b>30</b>
4.1 焊接实习安全技术规则 .....	30
4.2 实习图纸与操作规范 .....	31
4.3 实习报告 .....	33
4.4 焊接实习复习思考题 .....	37
<b>第 5 章 车削</b> .....	<b>38</b>
5.1 车削实习安全技术规则 .....	38
5.2 实习图纸与操作规范 .....	39
5.3 实习报告 .....	51
5.4 车削实习复习思考题 .....	61

<b>第 6 章 铣削</b>	<b>62</b>
6.1 铣削实习安全技术规则	62
6.2 实习图纸与操作规范	63
6.3 实习报告	65
6.4 铣削实习复习思考题	69
<b>第 7 章 刨削</b>	<b>70</b>
7.1 刨削实习安全技术规则	70
7.2 实习图纸与操作规范	71
7.3 实习报告	74
7.4 刨削实习复习思考题	78
<b>第 8 章 磨削</b>	<b>79</b>
8.1 磨削实习安全技术规则	79
8.2 实习图纸与操作规范	80
8.3 实习报告	82
8.4 磨削实习复习思考题	85
<b>第 9 章 钳工</b>	<b>86</b>
9.1 钳工实习安全技术规则	86
9.2 实习图纸与操作规范	87
9.3 实习报告	96
9.4 钳工实习复习思考题	102
<b>第 10 章 数控车削</b>	<b>103</b>
10.1 数控车削实习安全技术规则	103
10.2 实习图纸与操作规范	104
10.3 实习报告	112
10.4 数控车削实习复习思考题	117
<b>第 11 章 数控铣削与加工中心</b>	<b>118</b>
11.1 数控铣削与加工中心实习安全技术规则	118
11.2 实习图纸与操作规范	119
11.3 实习报告	127

11.4	数控铣削与加工中心实习复习思考题	133
<b>第 12 章 CAXA 制造工程师</b> ..... 134		
12.1	实习图纸与操作规范	134
12.2	实习报告	138
12.3	CAXA 制造工程师实习复习思考题	141
<b>第 13 章 数控线切割</b> ..... 142		
13.1	数控线切割实习安全技术规则	142
13.2	实习图纸与操作规范	143
13.3	实习报告	146
13.4	数控线切割实习复习思考题	149
<b>参考文献</b> ..... 150		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		

# 第 1 章 实习概要

## 1.1 实习卡

姓名：

班级：

学号：

专业：



实习 时间	周	周	周	周
成 绩 考 核	实习报告		教师签字：	
	技能操作		教师签字：	
	理论考试		教师签字：	
	总 分		教师签字：	



续表

实习工种	铸 造				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师: (签字)					
实习工种	锻 造				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师: (签字)					
实习工种	焊 接				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师: (签字)					
实习工种	车 削				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师: (签字)					

续表

实习工种	铣 削				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	刨 削				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	磨 削				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	钳 工				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					

续表

实习工种	数 控 车 削				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	数控铣削与加工中心				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	CAXA 制造工程师				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					
实习工种	数控线切割				
实习时间	年 月 日 — 年 月 日				
出勤情况	迟到	早退	病假	事假	其他
考核成绩	报告	理论	实作	总 分	
指导教师： (签字)					

## 1.2 课程的性质、任务与教学目标

### 1.2.1 机械类专业适用

(1) 课程性质：机械制造实习是一门实践性很强的技术基础课，是机械类各专业学习机械制造的基本工艺和基本方法，完成工程基本训练，培养工程素质和创新精神的重要必修课。学生在学习机械制造实习课程时，必须进行独立操作，在保证贯彻教学基本要求的前提下，应尽可能结合培养创新思维和教学产品进行。

(2) 课程任务：了解机械制造的一般工艺过程和基本知识。熟悉机械零件的常用加工方法、所用主要设备的工作原理和典型机构、工、夹、量具以及安全操作技术。初步建立现代制造工程的概念。对简单零件初步具有进行工艺分析和选择加工方法的能力。在主要工种上应具有独立完成简单零件加工的实践能力。

(3) 课程教学目标：学习工艺知识，增强工程实践能力，提高综合素质（包括工程素养），培养创新精神和创新能力。初步建立起责任、安全、质量、环保、团队、成本、管理、市场、创新等工程意识。

### 1.2.2 非机械类专业适用

(1) 课程性质：机械制造实习是一门实践性很强的技术基础课，是非机械类有关专业重要的实践教学环节之一，是实现理工与人文社会学科融通的有效途径。学生在学习本课程时，应安排独立操作，在保证教学基本要求的前提下，尽可能结合培养创新思维和教学产品进行。

(2) 课程任务：了解机械制造的一般过程和基本知识。了解机械零件或制品的常用加工方法、特种加工方法和相关环境保护及安全技术。

(3) 课程教学目标：学生通过实习获得机械制造的基本知识，初步建立机械制造生产过程的观念，培养工程素养。在安排一定技能操作的基础上增强工程实践能力。

### 1.2.3 在教学基本要求中有关认知层次提法的说明

(1) 了解：指对知识有初步和一般的认识。

(2) 熟悉：指对知识有较深入的认识，具有初步运用的能力。

(3) 掌握：指对知识有具体和深入的认识，具有一定的分析和运用能力。

## 1.3 实习守则

学生在实习中必须遵守如下规则：

(1) 学生要尊重指导教师，虚心向指导教师学习。听从指导教师的讲解、示范和指导，

不做小动作，努力提高自己的操作技能，提高自己的工程意识，丰富实践知识。

(2) 实习时按规定穿戴好劳动防护用品，学生实习必须穿工作服，不准穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋。女同学必须戴工作帽，不准穿裙子，男同学不准穿短裤、背心，要带好防护眼镜，违反规定者立即禁止实习。

(3) 学生实习时，不得带与实习无关的书刊报纸、随身听等物品进实习车间，在实习岗位及实习车间不准打闹以免发生危险，如一经发现有人打闹者，该学生实习工种技能成绩为不及格。

(4) 严格遵守劳动纪律，不得无故缺席，遵守学生请假制度，做到不迟到，不早退，不串岗、有事必须先请假。

(5) 严格遵守各工种安全技术操作规程，未经指导教师许可，不得擅自用各种设备、刀具、量具。听从指导教师指导，如发生异常情况，必须马上停止实习，立即向指导教师汇报。做到安全实习不出事故。

(6) 实习时应做到专心听讲，仔细观察，做好笔记，认真操作，不怕苦、不怕累、不怕脏，细心操作。

(7) 在操作前应了解本机床的性能和操作方法，实习时要按图纸要求和指导教师讲解的工艺方法进行加工，做到保证质量。

(8) 爱护设备和工、夹、量具，使用量具、刀具要细心认真并保管好，实习期间严禁干私活，对损坏工具、量具、设备按情节轻重予以赔偿。

(9) 使用砂轮机时，必须有指导教师在旁边指导。

(10) 机床开动前，要把机床扳手和摇把放到指导教师指定之处。

(11) 保持车间卫生。经常保持工位的整齐清洁，工具和工件应放在指定位置，做到文明实习。

## 1.4 学生实习成绩的考核办法

实习成绩以几个方面对学生考核：

(1) 技能操作占总成绩的 50%。

(2) 实习报告占总成绩的 20% (带 \* 为机类题，非机类学生可不作)。

(3) 理论考试占总成绩的 30%。

(4) 以上成绩折算成 5 级分制，即 90 分以上为优，80~89 分为良好，70~79 分为中，60~69 分为及格，60 分以下为不及格。

(5) 各工种成绩所占比例，机械类：车削占 20%，钳工占 15%，铸造、铣削、焊接、数控车削、数控铣削与加工中心各占 10%，数控线切割、CAXA 制造工程师各占 5%，磨削、刨削各占 2%，锻造占 1%。非机械类：车削占 20%，钳工占 15%，铸造、铣削、焊接、数控车削、数控铣削与加工中心各占 10%，数控线切割、磨削各占 5%，刨削、锻造各占 2.5%。

(6) 学生因事、病假等原因成绩不及格，需在本学期内自行安排时间修完所学课程并达

到及格以上标准；本学期内如单工种成绩不及格，须进行单工种重修。

(7) 实习报告中的体会一文，学生要写，如不写，在实习报告成绩中扣5分。

## 1.5 学生实习期间的考勤办法

(1) 作息时间：上午8:00—11:30、下午1:30—5:00。

(2) 病假要有医院或学校卫生所的病假诊断书，门诊请假不得超过两小时，违反者按旷课处理。

(3) 事假要有各学院主管部门开具证明，并由工程训练中心批准，必须事先办理请假手续，凡未经批准而随意不到者，一律按旷课处理。

(4) 机械类旷课8小时，非机械类旷课4小时，成绩为不及格。

## 1.6 实习感想

通过工程训练实习你有哪些收获？喜欢在哪个工种实习？对工程训练实习有哪些希望和建议？

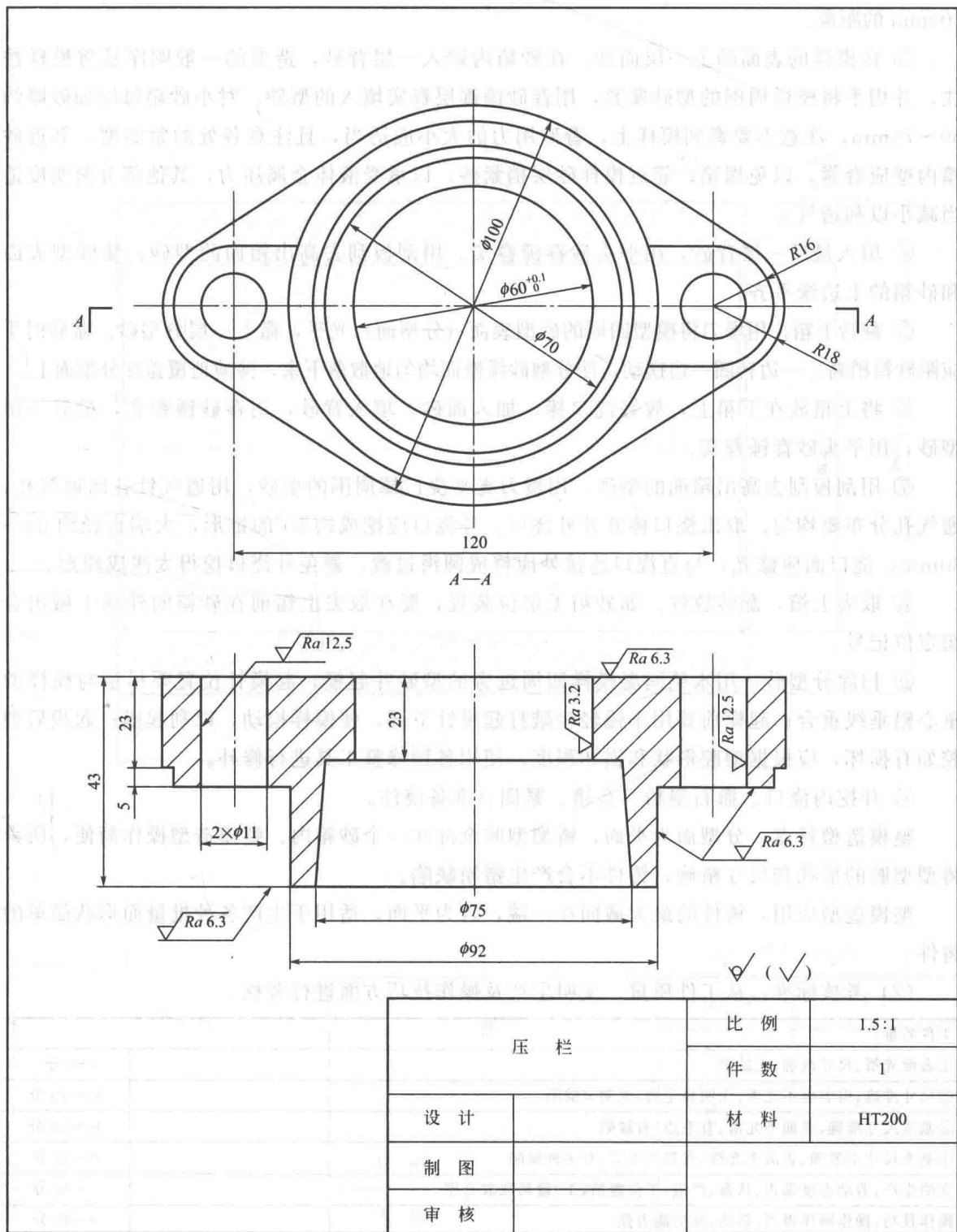
## 第2章 铸 造

### 2.1 铸造实习安全技术规则

- (1) 进入车间后，应时刻注意头上吊车，脚下工件与铸型，防止碰伤、撞伤及烧伤等事故。
- (2) 严禁在指导教师未允许的情况下，自行使用任何熔炼设备（包括电器及电源）。
- (3) 在浇注前必须请示指导教师，并由指导教师陪同浇注。
- (4) 造型操作前要注意工作场地，以及砂箱、工具等安放位置。
- (5) 搬动砂箱要轻拿、轻放，以防砸伤手脚或损坏砂箱。
- (6) 注意保管和摆放好自己的工具，防止被埋入砂中踩坏。
- (7) 起模针及气孔针应放于工具箱内，尖头向内。
- (8) 禁止用嘴吹分型面，使用皮老虎时，要注意旁人的眼睛。
- (9) 浇注时要戴好防护眼镜、安全帽，系好防护鞋盖，不参与浇注的同学应远离浇包，以防烫伤。
- (10) 观看熔炉及熔化过程，应站在一定安全距离外，避免由于铁水飞溅而烫伤。
- (11) 浇注前铁水包要烘干，扒渣棒一定要预热，铁水面上只能覆盖干的草灰。
- (12) 浇注铁水时，浇包内金属液不能太满，抬包要稳，严禁和他人谈话或并排行走，以免发生危险。
- (13) 浇注速度要适当，其他人不能站在铁水正面，并严禁在冒口顶部观察铁水。
- (14) 已浇注砂型，未经许可不得触动，以免损坏。在清理铸件时要注意其温度以防烫伤。
- (15) 不可用手、脚触及未冷却的铸件。
- (16) 不要对着人敲打浇冒口或凿毛刺。清理铸件时要注意周围环境，以免伤人。
- (17) 工作结束后，要认真清理工具和场地，砂箱要安放稳固，防止倒塌伤人毁物。
- (18) 如发生事故，要保护好现场，及时向指导教师汇报，分析原因，总结经验教训。

## 2.2 实习图纸与操作规范

### 2.2.1 整模造型





(1) 实习教学要求：了解型砂、造型、合型、熔炼、浇注、落砂、清理及常见铸造缺陷，熟悉铸件分型面的选择，掌握整模造型方法、特点及操作技能。

整模造型方法：

① 放稳底板，清除板上的散砂，将模样放在底板上的适当位置，注意模样斜度方向。

② 放好下箱，并使模样型在箱内位置适当，一般模样与砂箱内壁及顶部之间须留有 30~100mm 的距离。

③ 在模样的表面筛上一层面砂，在砂箱内铲入一层背砂，造型的一般顺序是将模样按住，并用手将模样周围的型砂塞紧，用春砂锤逐层春实填入的型砂。对小砂箱每层加砂厚约 50~70mm，注意不要春到模样上，春砂用力的大小应适当，且注意各处的紧实度，靠近砂箱内壁应春紧，以免塌箱；靠近模样砂层稍紧些，以承受液体金属压力，其他部分紧实度适当减小以利透气。

④ 填入最后一层背砂，用平头砂春锤春实。用刮板刮去高出箱面的型砂，使砂型表面和砂箱的上边缘平齐。

⑤ 翻转下箱，用慢刀将模型四周的砂型表面（分型面）光平，撒上一层分型砂。撒砂时手应距砂箱稍高，一边转圈一边摆动，使分型砂缓慢而均匀地散落下来，薄薄地覆盖在分型面上。

⑥ 将上箱放在下箱上，放好浇口棒，加入面砂，填入背砂，用春砂锤春实，最后一层型砂，用平头砂春锤春实。

⑦ 用刮板刮去高出箱面的型砂，用慢刀光平浇口棒周围的型砂，用通气针扎出通气孔，通气孔分布要均匀。取出浇口棒并开外浇口。外浇口应挖成约 60° 的锥形，大端直径约 60~80mm，浇口面应修光，与直浇口连接处应修成圆滑过渡，避免外浇口挖得太浅成碟形。

⑧ 取去上箱，翻转放好。如砂箱无定位装置，要在取去上箱前在砂箱的外壁上做出合箱定位记号。

⑨ 扫除分型砂，用水笔润湿模样四周近旁的型砂并起模，起模针位置要尽量与模样的重心铅垂线重合；起模前要用小锤轻轻敲打起模针下部，使模样松动，以利起模；起模后型腔如有损坏，应根据型腔形状和损坏程度，使用各种修整工具进行修补。

⑩ 开挖内浇口、撒石墨粉、合箱、紧固、准备浇注。

整模造型特点：分型面为平面，铸型型腔全部在一个砂箱内。整模造型操作简便，所得铸型型腔的形状和尺寸精确，铸件不会产生错箱缺陷。

整模造型应用：铸件的最大截面在一端，且为平面，适用于生产各种批量而形状简单的铸件。

(2) 考核标准：从工件质量、文明生产及操作技巧方面进行考核。

工件质量：	
① 表面光滑、尺寸准确、无缺陷	80 分
② 尺寸准确，但表面不光滑，无明显毛边，无明显缺陷	60~79 分
③ 基本尺寸准确，表面不光滑、有毛边、有缺陷	40~59 分
④ 基本尺寸不准确、表面不光滑、有较大毛边、有多种缺陷	0~39 分
文明生产：劳动态度端正、认真、严谨，工位整洁，工、量具取放有序	0~10 分
操作技巧：操作顺序得当、熟练，反应能力强	0~10 分