

# 建筑机械与设备

第3版

◎主编 陈裕成 李 伟

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

要 製 本

# 建筑机械与设备

## (第3版)

主 编 陈裕成 李 伟

副主编 唐 文 宋光辉



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 提 要

本书根据高等院校人才培养目标以及专业教学改革的需要进行编写,全面系统地阐述了常用建筑施工机械设备的工作原理及操作方法。全书共分为八章,主要内容包括:建筑施工机械与设备管理、施工动力与电气设备、建筑起重吊装与运输机械、土石方工程机械与设备、桩工机械、混凝土机械、钢筋机械与设备、其他建筑施工机械与设备等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可以作为建筑机械设备管理人员的培训教材和常备参考用书。

版权专有 侵权必究

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑机械与设备 / 陈裕成, 李伟主编. — 3版. — 北京: 北京理工大学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-5682-6646-8

I. ①建… II. ①陈… ②李… III. ①建筑机械—高等学校—教材 ②建筑设备—高等学校—教材 IV. ①TU6 ②TU8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第009947号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 河北鸿祥信彩印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 14.5

字 数 / 343千字

版 次 / 2019年2月第3版 2019年2月第1次印刷

定 价 / 55.00元

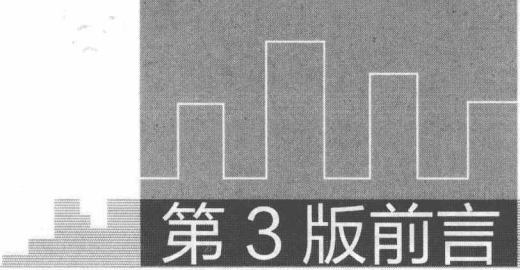
责任编辑 / 江 立

文案编辑 / 江 立

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



## 第3版前言

一直以来,随着我国经济建设的迅速发展和科学技术的进步,建筑机械与设备管理一直是施工企业在施工管理过程中所关心的话题。其不仅是工程建设的核心组成部分,也是施工企业管理的重要核心组成部分。机械与设备管理对提高工程质量安全 and 安全质量具有重要的现实意义。它也是企业规范化管理的重要内容之一。

机械与设备管理不仅达到了掌握设备的物质运动规律以及确保机械设备处于良好的状态下工作的目的,同时也提高了施工企业在建筑工程项目中的经济效益。因此,提高企业管理人员和即将进入建筑行业的高等院校学生对建筑机械与设备的管理水平,使他们深入了解各种建筑机械与设备的分类及特点、构造与工作原理、技术性能参数与生产率,熟练掌握机械与设备的安全使用技术,成为具有实际操作能力的高素质人才是十分必要的。

本书第1、2版自出版发行以来,得到了广大读者的认可和支持,但随着一些新技术和新型机械设备的出现,书中原有的内容已经略显陈旧,无法满足广大读者的需求,为此,我们再次对本书进行了全面的修订和补充。

本次修订以第1、2版为基础,以理论知识为立足点,着重介绍了机械设备安全使用技术和技能参数等内容,以培养学生在实际工程施工中的动手操作能力为主。本次修订删去了在实际施工中已被淘汰的机械设备知识,同时增添了一些新机械设备的知识点,并运用计算式、图片、表格等方式,从各个方面对新型机械与设备进行了阐述,使学生能够与时俱进,掌握最新的科学技术知识,适应新形势下的建筑行业环境。本次修订的另一个亮点是对于新增加的一些次要和带有延展性的知识点以二维码方式呈现,从而增加了本书阅读上的生动性。

本书由陈裕成、李伟担任主编,由唐文、宋光辉担任副主编。具体编写分工为:陈裕成编写第一章、第七章、第八章,李伟编写第五章、第六章,唐文编写第二章、第四章,宋光辉编写第三章。

本次修订时参阅了国内同行的一些著作,也得到了部分高等院校老师的帮助并提出了许多宝贵意见和建议,在此表示感谢。

限于编者的学识和专业水平有限,本书修订后仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

## 第2版前言

机械与设备是建筑施工企业至关重要的施工工具，是完成建筑工程施工任务的基础，也是保证建筑工程施工质量的关键。确保建筑机械设备资源的使用能力，以良好的设备经济效益为建筑工程施工企业生产经营服务，是建筑机械设备管理的主题和中心任务，也是建筑工程施工企业管理的重要内容。

近年来，随着我国建筑行业飞速发展，各种施工机械设备不断涌现，为充分发挥机械设备效能和挖掘机械设备的潜力，加大建筑施工企业机械与设备的管理力度就显得尤为重要，这也要求广大建筑施工企业管理人员必须提高对施工机械设备的重视程度，并采取措施提高自身的机械与设备管理水平。对于即将进入建筑工程施工领域工作的高等院校学生来讲，了解常用施工机械设备的工作原理，掌握必要机械设备的操作方法，具备一定的施工机械设备管理能力是非常有必要的。

本书第1版对帮助广大高等院校师生认识并了解常用建筑机械设备，从而具备一定的施工机械设备管理能力发挥了很好的作用。但随着大量新型施工机械设备不断涌现，加之部分施工机械设备安全使用规程的不断修订与完善，书中部分内容已经不能满足当前建筑施工的实际需要，也不符合目前高等院校教学工作的需求，为此，我们组织了有关专家、学者对教材进行了修订。

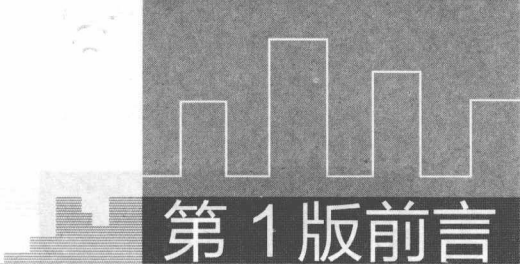
本次修订以第1版为基础，坚持以理论知识够用为度，遵循“立足实用、打好基础、强化能力”的原则，以培养面向生产第一线的应用型人才为目的，强调提升学生的实践能力和动手能力。本次修订时在保留原书必需的建筑机械设备基本原理及操作方法的基础上，删去了与建筑工程施工相关性不大的机械设备，重点对近年来建筑工程施工领域不断涌现的新型施工机械设备进行了必要的补充，从而强化了教材的实用性和可操作性。全书各章后“思考与练习”部分增加填空题和选择题，有利于学生课后复习参考，强化应用所学理论知识解决工程实际问题的能力，能更好地满足高等院校教学工作的需要。

本书由陈裕成担任主编，赵荣山、韩阳担任副主编；其中，第一章、第三章、第四章、第五章由陈裕成编写，第二章、第六章由赵荣山编写，第七章、第八章由韩阳编写。

本书在修订过程中参阅了国内同行多部著作，部分高等院校老师提出了很多宝贵意见，在此表示衷心感谢！对于参与本书第1版编写但未参与本次修订的老师、专家和学者，本书所有编写人员向你们表示敬意，感谢你们对高等教育改革所做出的不懈努力，希望你们对本书保持持续关注并多提宝贵意见。

限于编者的学识及专业水平和实践经验，本书修订后仍难免有疏漏或不妥之处，恳请广大读者指正。

编者



# 第1版前言

建筑机械化程度是衡量一个国家建筑业水平的重要指标。在建筑施工中采用机械,对于减轻体力劳动、节约劳动力、提高劳动生产率、加速工程进度、提高工程质量、降低工程造价,起着重要的作用。近年来,随着先进的施工机械大量引进和国产施工机械的快速发展,机械施工已成为施工企业的主要生产手段,管好、用好、维修好机械设备,充分发挥机械设备作用,已成为施工企业立足市场、提高市场竞争能力的重要条件。

高等教育作为我国教育的一种重要形式,致力于培养具备基础理论知识、技术应用能力强、知识面较宽、素质高的综合型人才。多年来,高等教育为我国人才的培养和输送做出了突出的贡献。随着我国建设事业的迅速发展,高等院校建筑专业教育已进入一个蓬勃发展的阶段。为适应建筑专业教育的发展需求,保证建筑专业教育的标准与规格,规范教育行为与过程,突出高等教育特色,加强高等教育教材建设,我们特意组织编写了本教材。

“建筑机械与设备”是高等院校土建学科相关专业一门重要的技术基础课,对于建筑工程施工与管理具有非常重要的指导作用。本教材以适应社会需求为目标,以培养技术能力为主线,以“必需、够用”为度,以“讲清概念、强化应用”为重点,深入浅出,注重实用。通过本教材的学习,学生可了解建筑机械的分类、性能和基本构造,掌握建筑机械的用途和使用方法,具备建筑机械与设备管理基本技能。

本教材共分八章,从施工动力机械和液压装置、土方工程机械、压实机械、起重运输机械、钢筋机械、混凝土机械、桩工机械及水工机械、装修机械等方面介绍了建筑施工常用机械设备的构造、特点、使用要点及操作方法。此外,书中配有大量机械设备图,图文并茂,形象直观,有利于学生熟悉和理解建筑机械的原理,进而掌握相关机械的操作技能。

为方便教学,本教材各章前设置【学习重点】和【培养目标】,各章后设置【本章小结】和【思考与练习】,从更深层次给学生以思考、复习的提示,由此构建了“引导—学习—总结—练习”的教学模式。

本书由陈裕成主编,刘继媛、常亮副主编,可作为高等院校土建学科相关专业教材,也可供建筑工程设计与施工人员参考使用。本教材编写过程中参阅了国内同行多部著作,部分高等院校教师提出了很多宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

本教材虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 建筑施工机械与设备管理           | 1  |
| 第一节 机械与设备固定资产管理           | 1  |
| 一、机械与设备固定资产的组价            | 1  |
| 二、机械与设备固定资产的折旧            | 2  |
| 三、机械与设备的保值、增值             | 5  |
| 四、机械与设备固定资产管理实务           | 6  |
| 第二节 机械与设备资料管理             | 9  |
| 一、机械与设备登记卡片               | 9  |
| 二、机械与设备台账                 | 9  |
| 三、机械与设备技术档案               | 10 |
| 第三节 机械与设备信息化管理            | 11 |
| 一、机械与设备信息化管理的<br>必要性      | 11 |
| 二、机械与设备信息化管理的目标           | 11 |
| 三、机械与设备信息化管理的效益<br>表现     | 11 |
| 第四节 机械与设备经营管理             | 12 |
| 一、机械与设备投资经营管理             | 12 |
| 二、机械与设备租赁经营管理             | 14 |
| 第五节 机械与设备管理人员和操作<br>人员的管理 | 15 |
| 一、明确机械与设备管理和操作<br>人员的工作职责 | 15 |
| 二、完善机械与设备操作使用的基<br>本制度    | 17 |
| 第二章 施工动力与电气设备             | 22 |
| 第一节 内燃机                   | 22 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一、内燃机型号         | 22 |
| 二、内燃机分类         | 25 |
| 三、内燃机构造组成       | 25 |
| 四、内燃机安全使用技术     | 28 |
| 第二节 电动机         | 29 |
| 一、电动机分类         | 29 |
| 二、电机构造组成        | 30 |
| 三、电动机工作原理       | 32 |
| 四、电动机安全使用技术     | 33 |
| 第三节 空气压缩机       | 34 |
| 一、空气压缩机分类       | 34 |
| 二、空气压缩机工作原理     | 34 |
| 三、空气压缩机的主要结构    | 34 |
| 四、空气压缩机安全使用技术   | 35 |
| 第四节 液压系统        | 36 |
| 一、液压系统的组成       | 36 |
| 二、液压系统的基本回路     | 39 |
| 三、液压系统使用管理      | 40 |
| 第五节 发电机与配电装置    | 41 |
| 一、发电机           | 41 |
| 二、配电装置          | 43 |
| 第三章 建筑起重吊装与运输机械 | 45 |
| 第一节 履带式起重机      | 45 |
| 一、履带式起重机构造      | 45 |
| 二、履带式起重机技术性能参数  | 46 |
| 三、履带式起重机转移      | 46 |
| 四、履带式起重机组装      | 48 |

|                       |    |                   |     |
|-----------------------|----|-------------------|-----|
| 五、履带式起重机安全使用技术        | 49 | 一、单斗挖掘机分类         | 83  |
| 第二节 汽车、轮胎式起重机         | 53 | 二、单斗挖掘机构造与工作原理    | 84  |
| 一、汽车、轮胎式起重机的组成        | 53 | 三、单斗挖掘机技术性能参数与生产率 | 85  |
| 二、汽车式、轮胎式起重机的性能       | 54 | 四、单斗挖掘机使用方法       | 87  |
| 三、汽车、轮胎式起重机安全使用技术     | 55 | 五、单斗挖掘机安全使用技术     | 90  |
| 第三节 塔式起重机             | 57 | 第二节 装载机械          | 91  |
| 一、塔式起重机分类与特点          | 57 | 一、挖掘装载机           | 91  |
| 二、典型塔式起重机构造与工作原理介绍    | 57 | 二、轮胎式装载机          | 92  |
| 三、塔式起重机技术性能参数         | 59 | 第三节 推土机           | 97  |
| 四、塔式起重机安全使用技术         | 61 | 一、推土机分类及特点        | 97  |
| 第四节 桅杆式起重机            | 65 | 二、推土机构造与工作原理      | 98  |
| 一、桅杆式起重机分类            | 65 | 三、推土机技术性能参数与生产率   | 99  |
| 二、桅杆式起重机安全使用技术        | 66 | 四、推土机的合理选择        | 100 |
| 第五节 桥式、门式起重机与电葫芦      | 67 | 五、推土机作业方法         | 101 |
| 一、桥式起重机               | 67 | 六、推土机安全使用技术       | 102 |
| 二、门式起重机               | 70 | 第四节 铲运机           | 104 |
| 三、电动葫芦                | 70 | 一、铲运机分类及特点        | 104 |
| 四、桥式、门式起重机与电动葫芦安全使用技术 | 70 | 二、铲运机构造与工作原理      | 104 |
| 第六节 卷扬机               | 71 | 三、铲运机技术性能参数与生产率   | 106 |
| 一、卷扬机构造组成             | 72 | 四、铲运机的合理选择        | 107 |
| 二、卷扬机技术性能参数           | 72 | 五、铲运机的作业方法        | 108 |
| 三、卷扬机的选用              | 74 | 六、铲运机安全使用技术       | 110 |
| 四、卷扬机安全使用技术           | 75 | 第五节 平地机           | 112 |
| 第七节 建筑运输机械            | 76 | 一、平地机分类           | 113 |
| 一、自卸汽车                | 76 | 二、平地机构造与工作原理      | 113 |
| 二、平板拖车                | 78 | 三、平地机技术性能参数与生产率   | 114 |
| 三、机动翻斗车               | 79 | 四、平地机作业方法         | 116 |
| 四、散装水泥车               | 79 | 五、平地机安全使用技术       | 117 |
| 五、皮带运输机               | 80 | 第六节 压实机械与设备       | 118 |
| 第四章 土石方工程机械与设备        | 83 | 一、压实机械形式          | 118 |
| 第一节 单斗挖掘机             | 83 | 二、静作用压路机          | 119 |
|                       |    | 三、振动压路机           | 122 |
|                       |    | 四、蛙式夯实机           | 123 |
|                       |    | 五、振动冲击夯           | 124 |

|        |     |
|--------|-----|
| 六、强夯机械 | 125 |
|--------|-----|

## 第五章 桩工机械 127

### 第一节 柴油打桩锤 127

#### 一、柴油打桩锤分类 127

#### 二、柴油打桩锤构造与工作原理 128

#### 三、柴油打桩锤性能指标 130

#### 四、柴油打桩锤的选择 131

#### 五、柴油打桩锤安全使用技术 131

### 第二节 振动桩锤 132

#### 一、振动桩锤分类 132

#### 二、振动桩锤构造与工作原理 133

#### 三、振动桩锤性能指标 134

#### 四、振动桩锤的选用 136

#### 五、振动桩锤安全使用技术 137

### 第三节 桩架 138

#### 一、桩架类型及其构造 138

#### 二、桩架技术性能参数 140

#### 三、桩架安全使用技术 141

### 第四节 静力压桩机 143

#### 一、静力压桩机构造组成与工作原理 143

#### 二、静力压桩机技术性能参数 144

#### 三、静力压桩机安全使用技术 145

### 第五节 转盘钻孔机 147

#### 一、转盘钻孔机主要技术性能 147

#### 二、转盘钻孔机安全使用技术 148

### 第六节 螺旋钻孔机 148

#### 一、螺旋钻孔机分类与构造 148

#### 二、螺旋钻孔机技术性能 149

#### 三、螺旋钻孔机安全使用技术 150

### 第七节 全套管钻机 151

#### 一、全套管钻机类型与构造 151

#### 二、全套管钻机安全使用技术 151

### 第八节 旋挖钻机 153

#### 一、旋挖钻机的分类与工作参数 153

#### 二、旋挖钻机安全使用技术 153

### 第九节 其他桩工机械与设备 154

#### 一、深层搅拌机 154

#### 二、成槽机 154

#### 三、冲孔桩机 155

## 第六章 混凝土机械 157

### 第一节 混凝土搅拌机 157

#### 一、混凝土搅拌机的结构组成 157

#### 二、混凝土搅拌机技术性能参数 158

#### 三、混凝土搅拌机安全使用技术 159

### 第二节 混凝土搅拌运输车 160

#### 一、混凝土搅拌运输车类型 160

#### 二、混凝土搅拌运输车构造 160

#### 三、混凝土搅拌运输车技术性能参数 161

#### 四、混凝土搅拌运输车安全使用技术 161

### 第三节 混凝土输送泵 162

#### 一、混凝土输送泵分类 162

#### 二、混凝土输送泵的构造与工作原理 162

#### 三、混凝土输送泵的技术性能参数 165

#### 四、混凝土输送泵的选用 167

#### 五、混凝土输送泵安全使用技术 168

### 第四节 混凝土泵车 169

#### 一、混凝土泵车构造与工作原理 169

#### 二、混凝土泵车型号及技术性能参数 170

#### 三、混凝土泵车安全使用技术 171

### 第五节 混凝土振捣器 171

#### 一、插入式振捣器 172

#### 二、附着式、平板式振捣器 174

### 第六节 混凝土振动台 176

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 一、混凝土振动台构造         | 176 |
| 二、混凝土振动台的型号及技术性能参数 | 177 |
| 三、混凝土振动台安全使用技术     | 177 |
| 第七节 混凝土喷射机         | 178 |
| 一、混凝土喷射机分类         | 178 |
| 二、混凝土喷射机构造         | 178 |
| 三、混凝土喷射机技术性能参数     | 179 |
| 四、混凝土喷射机安全使用技术     | 181 |
| 第八节 混凝土布料机(杆)      | 181 |
| 一、混凝土布料机(杆)类型及其构造  | 181 |
| 二、混凝土布料机(杆)选型      | 183 |
| 三、混凝土布料机(杆)安全使用技术  | 184 |
| 第七章 钢筋机械与设备        | 186 |
| 第一节 钢筋加工机械与设备      | 186 |
| 一、钢筋调直切断机          | 186 |
| 二、钢筋切断机            | 188 |
| 三、钢筋弯曲机            | 192 |
| 四、钢筋冷拉机            | 194 |
| 五、钢筋冷拔机            | 195 |
| 六、钢筋螺纹成型机          | 197 |
| 七、钢筋除锈机            | 198 |
| 第二节 钢筋焊接机械与设备      | 198 |
| 一、交(直)流焊机          | 198 |
| 二、氩弧焊机             | 200 |
| 三、点焊机              | 200 |
| 四、二氧化碳气体保护焊机       | 202 |
| 五、埋弧焊机             | 202 |
| 六、对焊机              | 203 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 七、竖向钢筋电渣压力焊机       | 205 |
| 八、气焊(割)设备          | 205 |
| 九、等离子切割机           | 206 |
| 十、仿形切割机            | 207 |
| 第八章 其他建筑施工机械与设备    | 209 |
| 第一节 地下施工机械         | 209 |
| 一、顶管机              | 209 |
| 二、盾构机              | 211 |
| 第二节 木工机械           | 213 |
| 一、带锯机              | 213 |
| 二、圆盘锯              | 214 |
| 三、平面刨              | 215 |
| 四、压刨床              | 215 |
| 五、木工车床             | 216 |
| 六、木工铣床             | 216 |
| 七、开榫机              | 216 |
| 八、打眼机              | 217 |
| 九、铰链机              | 217 |
| 十、磨光机              | 217 |
| 第三节 建筑施工其他中小型机械与设备 | 218 |
| 一、咬口机              | 218 |
| 二、剪板机              | 218 |
| 三、折板机              | 218 |
| 四、卷板机              | 219 |
| 五、坡口机              | 219 |
| 六、法兰卷圆机            | 219 |
| 七、弯管机              | 220 |
| 八、小型台钻             | 220 |
| 参考文献               | 222 |

# 第一章 建筑施工机械与设备管理

## 知识目标

了解机械与设备管理体系中各管理部门和人员的主要职责，掌握机械与设备管理的“三定”制度、交接制度、调动制度和凭证操作制度；熟悉机械与设备固定资产的组价、机械与设备技术档案，掌握机械与设备固定资产的折旧、保值、增值，机械与设备登记卡片、台账，机械与设备信息化管理、投资经营管理和租赁经营管理。

## 能力目标

通过本章内容的学习，能够进行机械与设备的固定资产管理、资料管理、信息化管理、投资经营管理及租赁经营管理。

## 第一节 机械与设备固定资产管理

机械与设备固定资产是指属于固定资产的机械与设备，是建筑施工企业固定资产的主要组成部分，是企业施工生产的物质技术和经济实力的体现。

### 一、机械与设备固定资产的组价

机械与设备固定资产按货币单位进行组价，在机械固定资产核算中，有原值、净值、重置价值和残值四种计价项目。

#### 1. 机械与设备固定资产的原值

原值又称原始价值或原价，是企业在制造、购置某项机械与设备固定资产时实际发生的全部费用支出，包括制造费、购置费、运杂费和安装费等，或以债务重组取得的资产的价值。它反映机械固定资产的原始投资，是计算折旧的基础。

#### 2. 机械与设备固定资产的净值

净值又称折余价值，是机械与设备固定资产原值减去其累计折旧的差额，反映继续使

用中的机械与设备固定资产尚未折旧部分的价值。通过净值与原值的对比，可以了解企业机械与设备固定资产的平均新旧程度。

3. 机械与设备固定资产的重置价值

重置价值又称重置完全价值，是按照当时生产和市场价格水平，将设备视为重新购置所需全部支出。一般在企业获得馈赠或盘盈机械与设备固定资产无法确定原值时，经有关部门批准，企业对机械与设备固定资产进行的重新估价。

4. 机械与设备固定资产的残值

机械与设备固定资产的残值是指固定资产报废时的残余价值。

二、机械与设备固定资产的折旧

机械与设备固定资产的折旧是指机械与设备固定资产在使用过程中因磨损而造成的价值损耗。随着生产的进行，使之逐渐转移到产品成本中，形成价值的转移；转移的价值从生产中得到价值补偿，以货币形式提取并累积起来，形成折旧基金，用于机械与设备固定资产的技术改造或更新换代。

1. 机械与设备固定资产折旧年限

机械与设备固定资产折旧年限是企业按照法律、法规的规定，结合企业管理权限由企业自行制定并经有关会议研究形成文字，报有关部门备案。其一经批准，企业即以文件形式固定下来，不应随意改变。机械与设备固定资产折旧年限原则上要与其预定的经济使用年限或平均使用年限相一致。确定机械与设备固定资产折旧年限时，应考虑表 1-1 中的各项因素。

表 1-1 机械与设备固定资产折旧年限的影响因素

| 序号 | 影响因素   | 内容                                                                                                                                 |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 有形损耗   | 包括两个方面：<br>(1)由于使用产生的物质磨损，即在使用过程中，由物质实体相对运动造成的磨损、腐蚀等；<br>(2)虽未使用，但物质实体受到自然力的侵蚀(如锈蚀、酸蚀、变形等)而造成的自然损耗                                 |
| 2  | 无形损耗   | 包括两种情况：<br>(1)由于劳动生产率的提高，生产同样效能的设备成本降低，价格便宜，使原有设备的价格相应降低所造成的损失，又称价值损耗；<br>(2)由于新技术的出现，使原有资产贬值造成的损耗，又称效能损耗。<br>这两种损耗速度的快慢，决定折旧年限的长短 |
| 3  | 投资回报期限 | (1)回收期过长则投资回收慢，会影响机械与设备正常更新和改造的进程，不利于企业技术进步；<br>(2)回收期过短则会提高生产成本，降低利润，不利于市场竞争                                                      |

总之，机械与设备固定资产折旧年限对企业长期发展是至关重要的。为此，企业在制定机械与设备固定资产折旧年限时，要依照国家的法律、法规和行业有关规定，结合企业的实际情况确定。

2. 机械与设备固定资产计提折旧的方式

施工企业机械与设备固定资产计提折旧一般有以下三种方式：

(1)综合折旧：即按企业全部固定资产综合折算的折旧率计提折旧额。这种方式简便易行，但不能根据固定资产的性质、结构和使用年限而采用不同的折旧率，目前已很少采用。



(2)分类折旧：即按分类折旧年限的不同，将固定资产进行归类，计提折旧。这是国家颁发折旧条例中要求企业实施的方式。

(3)单项折旧：即按每项固定资产的预定折旧年限或工作量定额分别计提折旧，适用于工作量法、加速折旧法计提折旧的机械与设备和固定资产调拨、调动和报废时分项计算计提折旧。

### 3. 折旧的计算方法

折旧的计算方法很多，一般有线性折旧法、工作量法和加速折旧法。

(1)线性折旧法。线性折旧法也称为直线法或平均年限法，即根据固定资产原值、预计净残值率和折旧年限计算折旧。线性折旧法适用的条件包括：资产效益的降低是时间流逝的函数，而不是使用状况的函数；利息因素可忽略不计；在资产使用年限中，修理、维修费用，操作效率均基本不变。

线性折旧法的计算公式为

$$\text{年折旧率} = \frac{1 - \text{预计净残值率}}{\text{折旧年限}} \times 100\%$$

年折旧额的计算公式为

$$\text{年折旧额} = \text{固定资产原值} \times \text{年折旧率}$$

【例 1-1】某企业有一座仓库，原值为 100 万元，预计使用年限为 20 年，预计净残值率为 4%，计算该仓库年折旧率和年折旧额。

【解】  $\text{年折旧率} = \frac{1 - 4\%}{20} \times 100\% = 4.8\%$ ； $\text{年折旧额} = 100 \times 4.8\% = 4.8(\text{万元})$ 。

(2)工作量法。工作量法实际上也是直线法，只不过是按照固定资产所完成工作量平均计算每期的折旧额。工作量法适用于专用设备折旧的计算。

1)交通运输企业和其他企业专用车队的客货运汽车，按照行驶里程计算折旧费，其计算公式如下：

$$\text{单位里程折旧费} = \frac{\text{原值} \times (1 - \text{预计净残值率})}{\text{规定的总行驶里程}}$$

$$\text{年折旧费} = \text{单位里程折旧费} \times \text{年实际行驶里程}$$

2)大型专用设备，可根据工作小时计算折旧费，其计算公式如下：

$$\text{每工作小时折旧费} = \frac{\text{原值} \times (1 - \text{预计净残值率})}{\text{规定的总工作小时}}$$

$$\text{年折旧费} = \text{每工作小时折旧费} \times \text{年实际工作小时}$$

【例 1-2】某企业购入货运卡车一辆，原值为 15 万元，预计净残值率为 5%，预计总行驶里程为 60 万千米，当年行驶里程为 3.6 万千米，计算该项固定资产当年折旧额。

【解】  $\text{单位里程折旧额} = \frac{15 \times (1 - 5\%)}{60} = 0.2375(\text{万元/万千米})$

$$\text{本年折旧额} = 3.6 \times 0.2375 = 0.855(\text{万元})$$

(3)加速折旧法。加速折旧法又称递减折旧费用法，是指在固定资产使用前期提取折旧费较多，在后期提得较少，使固定资产价值在使用年限内尽早得到补偿的折旧计算方法。它是一种鼓励投资的措施，国家先让利给企业，加速回收投资，增强还贷能力，促进技术进步。加速折旧法的适用条件包括：修理和维修费是递增的；收入和操作效率是递减的；承认固定资产在使用过程中所实现的利息因素；后期收入难以预计。

加速折旧的方法很多,有双倍余额递减法和年数总和法等。

**1) 双倍余额递减法。**双倍余额递减法是以平均年限法确定的折旧率的双倍乘以固定资产在每一会计期间的期初账面净值,从而确定当期应提折旧的方法。其计算公式为

$$\text{年折旧率} = \frac{2}{\text{折旧年限}} \times 100\%$$

$$\text{年折旧额} = \text{固定资产净值} \times \text{年折旧率}$$

实行双倍余额递减法时,应在折旧年限到期前两年内,将固定资产净值扣除净残值后的净额平均摊销。

**【例 1-3】**某高新技术企业进口一条生产线,固定资产原值为 80 万元,预计使用 5 年,预计净残值为 1.6 万元。试对该生产线按双倍余额递减法计算各年折旧额。

**【解】** 年折旧率 =  $\frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$

第一年计提折旧额 =  $80 \times 40\% = 32$ (万元)

第二年计提折旧额 =  $(80 - 32) \times 40\% = 19.20$ (万元)

第三年计提折旧额 =  $(80 - 32 - 19.2) \times 40\% = 11.52$ (万元)

第四年计提折旧额 =  $\frac{(80 - 32 - 19.2 - 11.52) - 1.6}{2} = 7.84$ (万元)

第五年计提折旧额 =  $\frac{(80 - 32 - 19.2 - 11.52) - 1.6}{2} = 7.84$ (万元)

上述计算结果见表 1-2。

表 1-2 年折旧额计算结果

| 年份 | 年初净值/万元 | 折旧率/% | 折旧额/万元 | 累计折旧额/万元 | 年末净值/万元 |
|----|---------|-------|--------|----------|---------|
| 0  | 0       | 0     | 0      | 0        | 80      |
| 1  | 80      | 40    | 32     | 32       | 48      |
| 2  | 48      | 40    | 19.20  | 51.20    | 28.80   |
| 3  | 28.80   | 40    | 11.52  | 62.72    | 17.28   |
| 4  | 17.28   | —     | 7.84   | 70.56    | 9.44    |
| 5  | 9.44    | —     | 7.84   | 78.40    | 1.60    |

**2) 年数总和法。**年数总和法是以固定资产原值扣除预计净残值后的余额作为计提折旧的基础,按照逐年递减的折旧率计提折旧的一种方法。采用年数总和法的关键是每年都要确定一个不同的折旧率。其计算公式为

$$\text{年折旧率} = \frac{\text{折旧年限} - \text{已使用年数}}{\text{折旧年限} \times (\text{折旧年限} + 1) \div 2} \times 100\%$$

$$\text{年折旧额} = (\text{固定资产原值} - \text{预计净残值}) \times \text{年折旧率}$$

**【例 1-4】**某高新技术企业进口一条生产线,固定资产原值为 40 万元,预计使用 5 年,预计净残值为 1.6 万元,在折旧期限内,各年的尚可使用年限分别为 5 年、4 年、3 年、2 年和 1 年,年数总和为 15 年。试对该生产线按年数总和法计算各年折旧额。

**【解】** 第一年:

$$\text{年折旧率} = \frac{5}{15} = 33.33\%$$

$$\text{年折旧额} = (40 - 1.6) \times \frac{5}{15} = 12.80 (\text{万元})$$

第二年:

$$\text{年折旧率} = \frac{4}{15} = 26.67\%$$

$$\text{年折旧额} = (40 - 1.6) \times \frac{4}{15} = 10.24 (\text{万元})$$

第三年:

$$\text{年折旧率} = \frac{3}{15} = 20\%$$

$$\text{年折旧额} = (40 - 1.6) \times \frac{3}{15} = 7.68 (\text{万元})$$

第四年:

$$\text{年折旧率} = \frac{2}{15} = 13.33\%$$

$$\text{年折旧额} = (40 - 1.6) \times \frac{2}{15} = 5.12 (\text{万元})$$

第五年:

$$\text{年折旧率} = \frac{1}{15} = 6.67\%$$

$$\text{年折旧额} = (40 - 1.6) \times \frac{1}{15} = 2.56 (\text{万元})$$

上述计算结果见表 1-3。

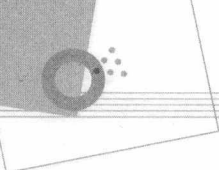
表 1-3 年折旧额计算结果

| 年份 | 尚可使用年限 | (原值-残值)/万元 | 折旧率  | 折旧额/万元 | 累计折旧额/万元 | 净值/万元 |
|----|--------|------------|------|--------|----------|-------|
| 0  | —      | —          | —    | —      | —        | 40    |
| 1  | 5      | 38.4       | 5/15 | 12.80  | 12.80    | 27.20 |
| 2  | 4      | 38.4       | 4/15 | 10.24  | 23.04    | 16.96 |
| 3  | 3      | 38.4       | 3/15 | 7.68   | 30.72    | 9.28  |
| 4  | 2      | 38.4       | 2/15 | 5.12   | 35.84    | 4.16  |
| 5  | 1      | 38.4       | 1/15 | 2.56   | 38.40    | 1.60  |

由于固定资产到了后期,需要修理的次数增多,发生事故的风险增大,所以使用时间减少,收入也随之减少;另一方面,由于操作效率通常将降低,导致产品产量减少,质量下降,也会使收入减少。另外,效率降低还会造成燃料、人工成本的升高,乃至原材料使用上的浪费;加上修理和维修费不断增加,以及设备陈旧,竞争乏力,均会使资产的净收入在后期少于前期。因而在大多数情况下,选择加速折旧是合理的。

### 三、机械与设备的保值、增值

保值、增值是物有所值和物超所值。保值是对机械与设备资产管理的最低底线。企业对机械与设备的管理必须力求在保值的基础上达到增值,以保证企业机械与设备的良性循环,推动机械与设备资产经营效益和企业生产力的增长。



1. 机械与设备保值、增值的途径

机械与设备保值、增值的途径即加强机械与设备的日常维护和保养。只有保养及时、到位，才能使机械与设备少出问题或不出问题，从而减少维修次数，降低维修费用。通过机械与设备的日常保养工作，还能及时发现机械与设备的故障，并及时采取措施，避免出现大的故障或机械与设备事故，从而降低维修费用和使用成本，使机械与设备始终处于完好状态，提高机械与设备的利用率并延长机械与设备的使用寿命。

2. 机械与设备固定资产保值、增值的考核

进行机械与设备固定资产保值、增值的考核有利于推动机械与设备资产经营和企业生产力的提高。施工企业应该制定对机械与设备保值、增值的考核指标，见表 1-4。

表 1-4 机械与设备保值、增值的考核指标

| 序号 | 考核指标       | 计算公式                                                                                 | 说明                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 机械与设备折旧提取率 | $\text{机械与设备折旧提取率} = \frac{\text{报告期实提折旧额}}{\text{报告期应提折旧额}} \times 100\%$           | 机械与设备折旧提取率 $\geq 100\%$ ，应视为机械与设备资产处置已获得保值、增值的效果                                                                                                                                                   |
| 2  | 机械与设备完好率   | $\text{机械与设备完好率} = \frac{\text{报告期机械与设备完好台日数}}{\text{报告期机械与设备日历台日数}} \times 100\%$   | 延长机械与设备使用寿命，延长机械与设备的修理间隔期；减少维修费用支出，本身就是机械与设备科学管理效益的体现。设备完好率带动利用率（出租率）的增加，利用率的增加带动收益的增加，收益的增加越多，其增值越大。在机械与设备的考核过程中，不能孤立地对待其中某一台机械与设备，也不能以一台件为计算单位，关键是平衡考虑，一般以一个年度或一个工作周期为考核基准时段。以本企业现有机械与设备为基数，综合计算 |
| 3  | 机械与设备利用率   | $\text{机械与设备利用率} = \frac{\text{报告期机械与设备实际作业台日数}}{\text{报告期机械与设备日历台日数}} \times 100\%$ |                                                                                                                                                                                                    |

四、机械与设备固定资产管理实务

(一)采购与验收、入库

1. 采购

机械与设备的采购是确立了采购对象之后发生的公平的币、货交换过程。一般来说，一个企业关于机械与设备采购的基本程序如下：

- (1)对采购产品的选型与确认，即货源验证；验证产品是否合格，是否能满足需求；产品及证明材料是否一致。
- (2)对生产厂家的认可，即厂家的技术能力、生产工艺、生产产品的历史及规模、售后服务等。
- (3)评估供方的社会信誉。
- (4)评估供方的经营诚信。

按上述程序对供方进行综合评估后，选择几家供方按照市场规则进行性价对比，再根据企业内部的审批程序签订采购合同、履行合同。

2. 验收、入库

机械与设备到货后，应按合同进行验收。对机械与设备的验收主要是按有关标准规定

做技术性能试验,对随机附件、易损备品配件、专用工具、有关技术资料等进行清点,填写《新机械与设备验收记录表》,如发现问题应立即与供方交涉,提出更换和索赔。

验收合格后,要做好验收交接记录,及时登记入账,填写机械与设备技术卡片,建立机械与设备技术档案及办理有关手续。

机械与设备入库要凭机械与设备管理部门的《机械与设备入库单》,并核对机械与设备型号、规格、名称等是否相符,认真清点随机附件、备品配件、工具及技术资料,经验收无误签认后,将其中一联通知单退还给机械与设备管理部门以示接收入库,并及时登记建立库存卡片。

## (二)储存与保管

### 1. 储存要求

机械与设备存放时,要根据其构造、质量、体积、包装等情况,选择相应的仓库,按不同要求进行存放保管。

(1)存放机械与设备应逐台、逐套分开,避免混杂,要留有一定空间,便于维护和搬运。存放的机械与设备上要挂牌,注明机械与设备的名称、型号、规格、编号、进库日期等。需要分开保管的装置、附件等都要挂上标牌,标注内容应与主机一致,并标注存放地点等。

(2)受日晒雨淋等影响较小并有完整机室的大型机械与设备和体积庞大的设备等,可存放在露天仓库,要用枕木或条石垫底,使底部与地面保持一定距离。存放时要用篷布遮盖绑扎。机械与设备构件的非加工面要涂刷防锈漆,加工面涂油脂后再用油布包扎,防止锈蚀。

(3)不宜日晒雨淋而受风沙与温度变化影响较小的机械与设备,如切割机、弯曲机、内燃机等和一些装箱的机电设备,可存放在棚式仓库。

(4)受日晒雨淋和灰砂侵入易受损害、体积较小、搬运较方便的设备,如电气设备、工具、仪表以及机械与设备的备品配件和橡胶制品、皮革制品等,应储存在室内仓库。

### 2. 库存机械与设备的保管要求

(1)保持机械与设备清洁。入库前应将污渍、锈蚀擦拭干净,放尽机体内积水或冷却水,在金属表面涂以保护层,如防锈漆、润滑脂(不宜使用钠基润滑脂)等;对橡胶制品用纸包裹。

(2)入库机械与设备应按类型、规格分别排列整齐,机体行列间距离应以搬运方便为标准。不耐压力的物体不得重叠堆放;不宜挤压、弯曲的物件应放平垫实。

(3)精密的设备或仪器、仪表应装箱入库,箱内周围需衬垫油毛毡或防水纸,以防雨水潮气侵入。必要时,箱内应放干燥剂和衬垫防振材料;箱外应标明防振、怕压、不得卧置等标志。

(4)存放电动机、电焊机等电气设备的地点,必须干燥通风,不得与存放油污或有腐蚀性气体的物体接近,更不得在露天存放。露天存放机械与设备上的电动机,也应拆下存放室内。

(5)通向机械与设备内部的各管口,如进水口、加油口、通气口、检查孔等,均应用盖板或木塞封闭,特别是方向朝上的管口,必须严密堵塞。

(6)使用蓄电池的机械与设备,应将蓄电池从机体上拆下,送电工间保管。存放三个月以上时,应将蓄电池的电液放出并清洗,进行放电状态的干式保管或每月按规定进行充电的湿式保管。

(7)内燃发动机应定期(1~2个月,温度、湿度较高时应缩短时间)启动运转几分钟,使其内部润滑,防止锈蚀。